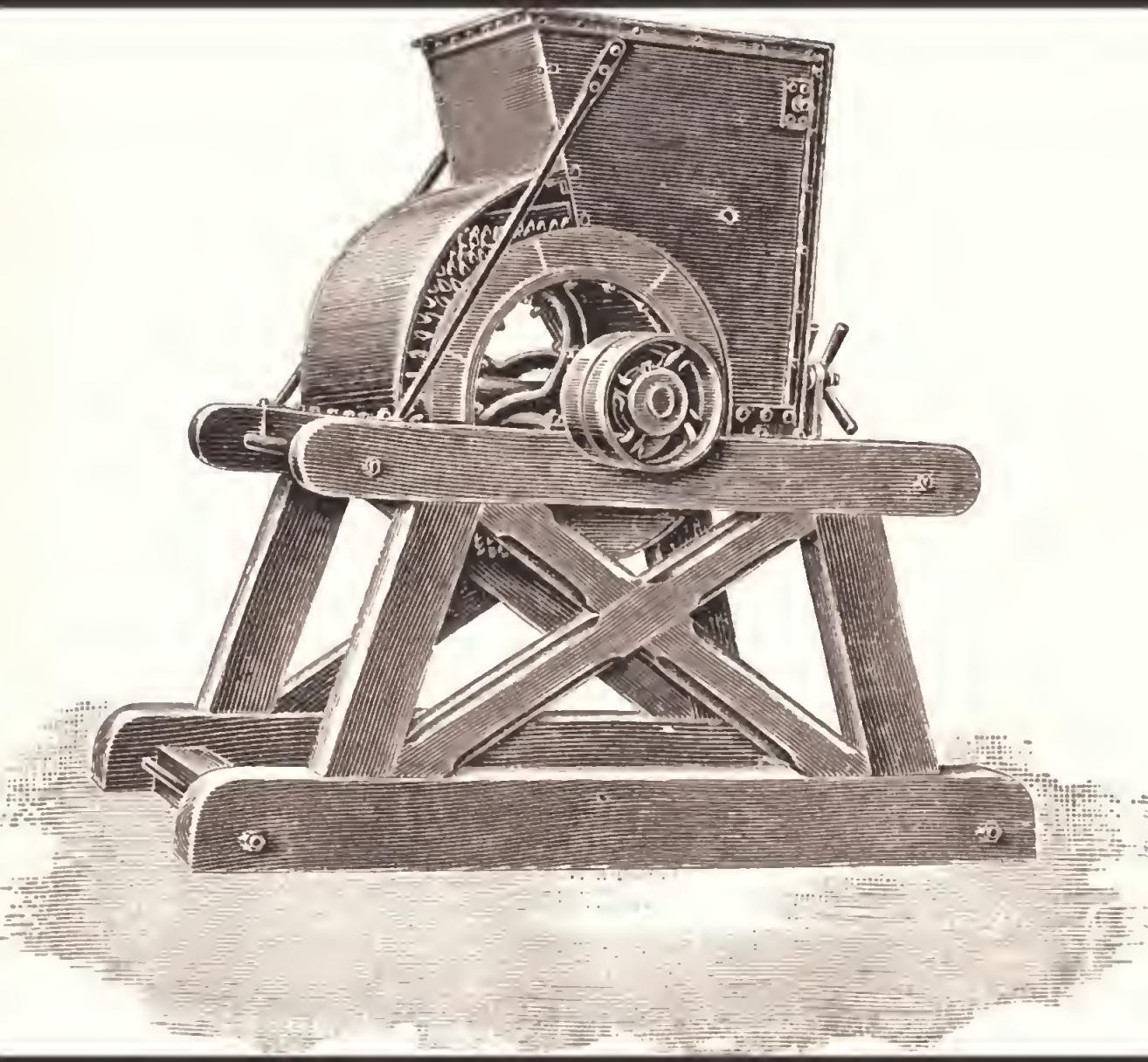
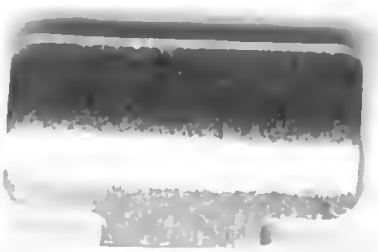


Die torfstreu in ihrer bedeutung für stadt und land

Karl Fürst

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Received May, 1897.
Accession No. 65971. Class No.



Digitized by Google

Die Torfstreu

in ihrer Bedeutung für Stadt und Land

von

Dr. Carl Fürst.

Zweite neubearbeitete und vermehrte Auflage.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Mit 5 Textabbildungen.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstraße.
1892.

Digitized by Google

C592
F8

65971

Digitized by Google

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Vorwort.

In meiner Knabenzeit war das ſog. Pfaffengeſträuch, ein Altwaſſer mit Auen an der Iſar bei München, ein beliebter Tummelplatz der Schuljugend.

Mit einemmale ward uns dieſer gern beſuchte Ort verleidet; es wurde nämlich in München die Gasbeleuchtung eingeführt und der Gasanſtalt von der Stadt das Pfaffengeſträuch zur Ablagerung ihrer Abfälle wie Gaskalk, Gaswaſſer, Teer u. dgl. pachtweiſe überlaſſen. Dieſe Abfälle verbreiteten einen fürchterlichen Geſtank nach Schwefelwaſſerſtoff und dergl., verdarben das Badwaſſer und vertrieben uns dadurch aus unſerer fröhlichen Jugendſtätte.

Es dauerte indes nicht lange, ſo fand die Chemie, daß die ſcheinbar wertloſen Abfälle der Gasfabrikation auch noch nutzbar zu machen ſeien, und nach und nach entwickelte ſich für dieſelben eine ganz neue Induſtrie.

Aus ihnen werden jetzt 78 verſchiedene Fabrikate, wie Anilinfarben, ätheriſche Öle, Kreoſot, Naphthalin, wertvolle Kunſtdünger ꝛc. hergeſtellt und die urſprünglich wertloſen Abfälle werfen nun ein Erträgnis ab, daß damit nahezu die ſämtlichen Betriebskoſten der Gasproduktion beſtritten werden können.

Etwas Ähnliches in Verwertung bislang läſtiger Abfälle zeigt die Thomasſchlacke.

Früher war die Herſtellung guten Eiſens mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die Eiſenerze, zumal die deutſchen, viel Phosphor enthielten und ſolches Erz zur Bereitung von zähem Eiſen untauglich war. Im Jahre 1879 erfand jedoch der Engländer Gilchriſt Thomas ein Mittel zur Darſtellung phosphorfreien Eiſens.

Das geſchmolzene Roheiſen wird in den mit Kalk ausgefütterten „Konverter“ geleitet und mittels Gebläſemaſchinen Luft in deſſen durchlöcherten Boden getrieben; der verbrennende Phosphor verbindet ſich hierbei als Phosphorſäure mit dem Kalke, welcher nebſt der übrigen Schlacke als wertloſer Abfall galt.

In der Folge fand man, daß dieſer mit Phosphorſäure geſättigte Kalk auch noch zu gebrauchen ſei, und jetzt werden in Deutſchland allein jährlich über vier Millionen Zentner dieſer Abfälle feingemahlen und als Thomasſchlackenmehl im Werte von ſechs Millionen Mark verkauft und hierdurch der deutſchen Landwirtſchaft wertvolle Düngerſubſtanzen, welche früher mit ſchwerem Gelde in ungenügender Menge vom Auslande bezogen wurden, zugeführt.

Mit Recht bezeichnet Profeſſor Dr. P. Wagner, Vorſtand der landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation Darmſtadt, dieſe Entphosphorung des Eiſens als eine ebenſo bedeutungsvolle Erfindung für die Landwirtſchaft wie für die Eiſeninduſtrie.

Digitized by Google

Von ähnlicher, aber kulturell noch größerer Bedeutung ist die Torfstreu.

Von allen Abfällen, zumal für die Stadtbevölkung, gelten die menschlichen Exkremente als die wertlosesten und ekelhaftesten und sind dieselben in den großen Mengen, wie sie in den Städten sich ansammeln, in hohem Grade gesundheitsgefährlich und die hauptsächlichste Ursache der meisten Epidemien und Infektionskrankheiten.

Diesen Abfällen ihren häßlichen Geruch und ihre ekelhafte Erscheinung zu benehmen und sie gleichzeitig trocken, leicht transportabel und nutzbar zu machen, ist die Torfstreu im stande, welche noch vor wenigen Jahren ein wertloser Abfall bei der Brenntorferzeugung, jetzt ein bedeutender Fabrikations- und Exportartikel geworden ist.

Die obengenannten zwei Abfälle, menschliche Fäkalien und Torfstreu sind nun in ihrer wechselseitigen Verbindung berufen, einen der lästigsten Übelstände der Stadtbevölkerung zu heben und gleichzeitig der Landwirtschaft und dem Nationalvermögen überhaupt ein Großkapital zuzuführen, von dem man in besserem Sinne als weiland Kaiser Vespasian von seiner Kloakensteuer sagen kann:

Non olet.

Kitzingen a. Main, im März 1888.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Nach verhältnismäßig kurzer Zeit ist vorliegendes Schriftchen vergriffen und eine neue Auflage notwendig geworden. Es ist dies ein erfreuliches Anzeichen dafür, daß der behandelte Gegenstand Interesse und Weiterverbreitung gefunden hat.

In der Zwischenzeit sind wieder erfolgreiche Thatsachen bekannt geworden, welche den Nutzwert des Streutorfes nach den verschiedensten Richtungen darthun; sie sind entsprechend in der Neuauflage berücksichtigt.

Wenn diese dazu beiträgt, die Kenntnis und den Gebrauch bezüglich des Streutorfes zu verallgemeinern, so ist damit der Zweck erreicht, welchen sich vorgesteckt hat

der Verfasser.

Kitzingen a. Main, im September 1891.

Digitized by Google

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Inhalt.

Seite

1. Ursprung und Fabrikation der Torfstreu sowie Verwendung derselben im allgemeinen 1

Ursprung der Moore 1

Moordammkultur 1

Herkunft der Torfstreu 4

Fabrikation 5

Qualität und Bezugsquellen 9

Ermittelung des relativen Feuchtigkeitsgehaltes 10

Ermittelung des Wasseraufsaugungsvermögens 10

Benutzungsarten der Torfstreu

zum Konservieren von Lebensmitteln 11

als Eisbehälter 11

als Isolierschicht 12

als Filter 12

bei der Zuckerfabrikation 12

in Kunstgärtnereien 12

als Verpackungsmaterial 13

Verwendung der Torfstreu in Stallungen überhaupt als Schutz gegen Epizootien . . 13

Torfstreu in Pferdebahnanstalten 15

2. Gebrauch und Nutzen der Torfstreu für Städte 18

Verunreinigter Städteuntergrund als Urheber der Volkskrankheiten 19

Nachteile des bisherigen Grubensystems 19

Grundwasser und Pumpbrunnen 20

Verunreinigung der Flußläufe 20

Systeme der Fäkalienabfuhr 22

a. Schwemmkanalisation 22

b. Trockenklosets 23

c. Tonnensystem 23

d. Berieselungssystem 24

e. Klärsystem 27

f. Liernur'sches Differenziersystem in Verbindung mit der v. Podewils'schen Fäkal-Extraktfabrikation 28

Einfluß der Abortgruben auf die Gesundheit im Vergleiche zu den Friedhöfen in Städten 29

Abhilfe gegen die Nachteile des Grubensystems durch Torfstreu 30

Verwendung der Torfstreu in Abtritten 31

Classensches System 32
Verbindung des Torfstreuverfahrens mit dem Klosetsysteme 33
Bindung der Schlachthausabfälle und Fabrikabwässer mit Torfstreu 34
Vorteile des Torfstreugebrauchs für den städtischen Haushalt 35
3. **Vorteile des Torfstreudüngers für die Landwirtschaft** 35
Quantität der menschlichen Fäkalstoffe 36
Liebigs Grundsätze über den Ackerbau 37
Ursache der Nichtverwendung der Fäkalstoffe 38
Wertschätzung des menschlichen Düngers im Altertum 38
Bewertung und Verwertung der menschlichen Fäkalstoffe in China und Japan . . 39
Verwendung derselben in Deutschland 42
Fruchtergebnisse von Latrinentorf in Weinbergen 42
in Obstgärten 43
in Gemüsegärten 44
in Ackerböden 47
Grund der Ertragsmehrung bei Latrinentorf 51
Geldwert der Jauche 51
Erhaltung des Wertes der Jauche durch Torfstreu 52
Steigerung der Bodenerträgnisse durch Verbindung des Latrinentorfes mit Kunstdünger 54
Schlußwort 55

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

I. Ursprung und Fabrikation der Torfstreu sowie Verwendung derselben im allgemeinen.*)

Ursprung der Moore.

Aus der Diluvialzeit haben wir zahlreiche Süßwasserbecken überkommen, die mitunter von großem Umfange waren und weil verhältnismäßig seicht und ohne merkliche Strömung, sich mit Wasserpflanzen bedeckten.

Im Laufe der Jahrtausende sanken die abgestorbenen Wasserpflanzen zu Boden und während auf der Oberfläche immer die jüngere Pflanzengeneration die ältere verdrängte, bildeten sich schließlich die Moore, welche auf allen Erdteilen vorkommen.

In Europa besitzen Rußland, Skandinavien, Österreich-Ungarn und Deutschland die größten Moorflächen; letzteres hat gegen 20,000 qkm; Österreich-Ungarn über 30,000 qkm hiervon.

Diese Moore waren bis vor kurzem noch wenig geschätzt, im Gegenteile, sie wurden als Unsegen für das Land betrachtet, da sie nicht nur wenig oder nichts einbrachten, sondern überdies auf die gesundheitlichen Verhältnisse der Umgebung einen ungünstigen Einfluß übten; das Wechselfieber ist in solchen Gegenden heimisch.

Die Armut der Moorbewohner, welche nur magere Streu, Brenntorf und allenfalls dürftigen oder unsicheren Körnerbau (Moorhirse, Buchweizen) erzielten, ist sprichwörtlich geworden. Ein großer Teil der Moore hat keinen Erwerber gefunden, weil sie nichts einbringen, und so sind sie meist dem Staate geblieben, der solches „Unland" auch gerne losgeworden wäre, um davon eine, wenn auch nur geringe Steuer zu erzielen.

Moordammkultur.

Der nie rastende deutsche Forschungsgeist hat aber endlich Mittel gefunden, diese trostlos öden Flächen nutzbar zu machen und aus diesen sterilen Böden Früchte hervorzuzaubern, die vor 30 Jahren kein Mensch dort hätte ahnen können.

---

*) Einzelne Teile des vorliegenden Schriftchens sind in Fachblättern wie in der landwirtschaftl. Zeitschrift für Bayern, in den Mitteilungen des Vereines für Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, in der Wiener Landw. Zeitung ꝛc. veröffentlicht worden. Diese Aufsätze wurden auf Anregung gesammelt und wesentlich erweitert, um sie dem großen Kreise von Interessenten zu unterbreiten.

Digitized by Google

Professor Dr. Alexander Müller, ein um die deutsche Landwirtschaft hochverdienter Gelehrter, hat bereits 1861 ein Verfahren*) beschrieben, solche Ländereien urbar zu machen und die Grundsätze der jetzigen Moordammkultur aufgestellt.

Von ganz ähnlichen Anschauungen und unabhängig von Prof. Dr. Müller war Rittergutsbesitzer Theod. Herm. Rimpau ausgegangen, als er 1862 seine so berühmt gewordenen Dammkulturen begann, so daß er mit Recht als praktischer Begründer der Moordammkultur gilt.

Das Verfahren, welches Rimpau auf seinem 1900 Morgen umfassenden Moore zu Cunrau in Anwendung brachte, ist ein höchst einfaches.

Es wurde zunächst zur Herbeiführung einer Entwässerung ein Vorflutgraben hergestellt und senkrecht auf diesen eine Reihe von Parallelgräben.

Das gewonnene Aushubmaterial wurde auf die dazwischen entstandenen etwa 30 m breiten Beete ausgebreitet.

Der Untergrund dieses Moores enthält kalkreichen Sand. Die Gräben wurden breit und tief angelegt und von der unter dem Moore anstehenden Sandschicht so viel ausgehoben als zur Überführung der Beete mit einer Decke von etwa 0,10 m erforderlich war.

Die so entstandenen Felder (Dämme) wurden, da Stalldünger keine Wirkung zeigte, ausschließlich mit Mineraldünger behandelt und erbrachten nun Ernten, wie solche kaum der fruchtbarste Ackerboden in Deutschland zu liefern vermag.

Die gegen dieses Verfahren geltend gemachten Bedenken, daß hierdurch nur ein vorübergehender Erfolg erzielt werden könne, sind durch die Ergebnisse widerlegt, welche Rimpau von 1862 bis zu seinem 1888 erfolgten Ableben auf seinen Moordammkulturen erzielt hat.

Die Ernteergebnisse waren in den einzelnen Jahren per ha:**)

Raps	2 830 kg	Gerste	2 164 kg
Roggen . . .	3 000 =	Hafer	2 600 =
Weizen . . .	2 900 =	Erbsen	2 600 =
Senf	1 900 =	Futterrüben . .	94 800 =
Kartoffel . . .	30 000 =	Zuckerrüben . .	60 000 =

Die an den Grabenrändern ohne Düngung und Pflege gepflanzten Korbweiden brachten ca. 15 000 kg grüne, bezw. 5000 kg geschälte Weiden.

Als Dünger wurden per ha 40—60 kg Phosphate (jetzt zumeist Thomasschlacke) und 600—800 kg Kainit jährlich verwendet. Die Anlagekosten beliefen sich auf 300—360 Mk. per ha und waren schon nach zwei Jahren vollständig gedeckt.

---

*) Vergl. Zeitschrift für Deutsche Landwirte von E. Stöckhardt, Jahrg. 1861, über Moorkultur und Chemischer Ackersmann von A. Stöckhardt, Jahrg. 1862. Siehe auch Prof. Dr. Grahl in der Moorkultur-Zeitung 1888, Nr. 4.

**) Als volle Ernte wird nördlich der Mainlinie angenommen per ha ein Ertrag von

2 500 kg Winterweizen,	3 200 kg Gerste,
1 600 = Sommerweizen,	2 200 = Hafer.
2 400 = Winterroggen,	
1 800 = Sommerroggen,	

Die Erträgnisse der Moordämme überschreiten daher noch die Vollernten auf guten Böden. Rimpau's Ergebnisse stehen übrigens nicht vereinzelt da; dieselben wurden auf anderen Moorkulturen in einzelnen Jahrgängen sogar noch überholt.

Digitized by Google

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

In der Zwischenzeit hat sich das ursprüngliche Verfahren Rimpau's wesentlich ausgebildet und seitdem noch weitere Erfindungen hinzugetreten, wie die Verwertung der Abfälle der Salz- und Eisenproduktion (Kainit und Thomasschlacke), so sind mit einemmale die früher nahezu als wertlos erachteten Moore höchst wertvolle Ländereien geworden.

Da der Untergrund der Moore nicht überall passendes Deckmaterial, manchmal sogar Schädlinge, wie Schwefeleisen u. dgl., enthielt, einzelne Moore auch zu tief waren, um das Deckmaterial heraufbringen zu können, dann insbesondere um die breiten Gräben zu sparen, welche der Sandentnahme halber erforderlich wurden und einen Verlust an so wertvoll gewordenem Kulturlande herbeiführten, so bezog man das benötigte Deckmaterial nach Schweder's Vorgang lieber aus angrenzenden Sandlagern, was mittelst Feldbahnen bis zu 6 km Entfernung noch als vorteilhaft sich erwies.

Die Sanddecke wird nun bis zu 0,15 m hoch aufgeführt, sodann je nach der chemischen Zusammensetzung des Moores und des Decksandes Mineraldünger aufgebracht, meist 12 Zentner Kainit und 6 Zentner Thomasphosphatmehl per ha.

Statt Sand wird jetzt, wo bequemer beizuführen, vielfach leichter anderer Boden als Deckmaterial benutzt, was den Vorteil hat, daß die Decke nur halb so stark zu sein braucht.

In den letzten Jahren sind erfolgreiche Versuche gemacht worden, die Deckschicht auf ein Minimum zu beschränken, indem man das Moor mit einer ganz dünnen Decke von guter Marscherde überstreute, ca. 160 Zentner per ha, das sogen. Impfen.

Voraussetzung für den Erfolg ist, daß die Marscherde einem Boden entnommen wird, welcher unmittelbar vorher mit Stickstoffsammlern (Leguminosen, Lupinen und sonstigen Kleearten) bestellt war. Die genannten Pflanzen teilen nämlich dem Boden durch ihre Wurzeln „Stickstoffbakterien" genannte Mikroorganismen mit, welche einige Zeit lebensfähig bleiben und die Vermittler zwischen den Pflanzenzellen und dem Boden bilden.

Die Kosten für die Herstellung einer Moordammkultur betragen, je nachdem das Deckmaterial näher oder ferner sich findet, 300—600 Mk. per ha; für Wiesland, das meist keiner Deckschicht bedarf und bis zu 200 Zentner Heu und Grummet per ha liefert, erheblich weniger.

Der Wasserspiegel wird für Ackerland meist auf 1 m, für Wiesen auf 0,50 m gesenkt.

Nach verschiedenen Berichten, welche die preußische Regierung von erprobten Landwirten einzog und wobei die Auslage für die gesamte Kulturarbeit, Düngung, Besamung sowie für das Werben der Ernte ziemlich stark gegriffen, dabei der Preis des rohen Moores auf 600 Mk. per ha angenommen war, erbringt die Moorkultur 20—25 % Reingewinn, ein Ergebnis, welches in der Landwirtschaft (ohne Nebenindustrie) kaum glaublich erschiene, wenn nicht authentische Thatsachen dafür vorlägen.*)

*) Diese summarische Darstellung der Moordammkultur hat nur den Zweck, die Eigentümer von Mooren auf die Möglichkeit vorteilhafter Ausnutzung ihres Grundes aufmerksam zu machen. Bis man auf den jetzigen Standpunkt gelangt war, mußte viel Lehrgeld bezahlt werden, besonders von Unternehmern, welche ohne gehörige Untersuchung des Moores, des Deckmaterials, der Wasserregulierung und ohne Befragung erfahrener Sachverständiger vorgingen.

Als Autoritäten in diesem Fache gelten außer Prof. Dr. Alex. Müller-Berlin, der Vor-

Zu den materiellen Vorteilen, welche diese Art von Moorkultur gewährt, tritt noch der weitere, daß nach und nach die ungünstigen Gesundheitsverhältnisse der Moorgegenden, wie Wechselfieber u. s. w., infolge Entwässerung und Erwärmung des Bodens sich verlieren.

Torfstreu.

Während die Moordammkultur mit Erfolg nur in den Niederungs- oder Grünlandsmooren, bei denen eine leichte Humusdecke sich schon gebildet hatte, bis vor kurzem ausführbar war, boten die Hochmoore solcher Kultur die größten Schwierigkeiten, die allerdings in letzter Zeit und hauptsächlich durch die Thätigkeit von Prof. Dr. M. Fleischer-Bremen überwunden worden sind.

Die Hochmoore, einer jüngeren Formation angehörend, sind mit einer Menge von Sumpfpflanzen bedeckt, worunter das weiße Moos, Sphagnum, die Hauptrolle spielt. Soweit die Schicht dieser Moose, welche nicht selten mehrere Meter tief hinabgeht, nicht zu dick war, wurde das unterhalb befindliche, in der Regel vorzügliche Brenntorfmaterial ausgebeutet.

Die Deckschicht mußte natürlich erst mit Unkosten weggeschafft werden, um auf die Brenntorfschicht zu gelangen und wurde erstere als wertloses und Raum versperrendes, lästiges Zeug angesehen.

Und gerade dieser anscheinend nutzlose Abraum bildet nun einen der wertvollsten Bestandteile der Hochmoore.

Betrachtet man nämlich die Sphagnum-Moose unter dem Mikroskope, so findet man zahllose leere Zellen mit spiral- und ringförmig verdickten und eine ungeheure Anzahl offene Poren zeigender Wandungen. Solche Zellen bilden die Rinde der Stengelgebilde und durchziehen das Gewebe der Blätter; daher kommt es, daß bei Anwesenheit von Feuchtigkeit jedes einzelne Pflänzchen von einer Wasserhülle umgeben und durchsetzt ist.

Die aus diesen Eigentümlichkeiten sich ergebende, wasserfassende Kraft eines Sphagnum-Moos-Pflänzchens wird noch erhöht durch ein dichtes, schwammiges, verfilztes Gefüge und Geflechte der Moosteile und die auf solche Weise gebildeten Haarröhrchen.

Es ist nun wohl begreiflich, daß diese Gattung von Pflanzen, welche seit Jahrtausenden den Beruf ausübt, ihr umgebendes Element aufzusaugen, das größte Anpassungsvermögen und die Fähigkeit erreicht hat, unglaubliche Mengen von Wasser festzuhalten.

Werden solche Pflanzen getrocknet und hierauf wieder ins Wasser gesetzt, so saugen sie dasselbe begierig an und behalten es, bis man sie wieder ins Trockene bringt.

Aus Not hatte man in streuarmen Jahren solchen Torf-Abraum getrocknet und als Stallstreu benützt. Da nun solche Streu ganz unerwartet günstige Eigenschaften zeigte, nämlich ein großes Aufsaugungsvermögen und die Fähigkeit, jeden schlechten Geruch zu bannen, so fand sie nach und nach immer mehr Verbreitung. Diese letztere Eigenschaft gab Anlaß, das Material auch in Aborten zu verwenden und hat sich hierbei ganz ausgezeichnet bewährt.

---

stand der preuß. Moorversuchsstation in Bremen, Prof. Dr. M. Fleischer und der Herausgeber der Zeitschrift für Moorkultur Prof. Dr. H. Grahl-Berlin. In Ausführung von Moorkulturen hat sich Kulturtechniker Viktor Schweder-Berlin einen Ruf erworben.

Eine allgemeinere Benutzung außerhalb des Moorgebietes konnte jedoch nicht eher ſtattfinden, als bis die Moos- oder Torfſtreu fabrikmäßig und für weiteren Transport geeignet hergeſtellt wurde.

Den Dr. Dr. med. Ludwig Happe-Braunſchweig und O. Eyſelein-Blankenburg am Harze gebührt das Verdienſt, zuerſt die Bedeutung der Torfſtreu für die Behandlung der menſchlichen Fäkalien erkannt und deren allgemeine Benutzung durch Wort und Schrift gefördert zu haben.

In der Folge iſt nun die Torfſtreu ein ſo begehrter Handelsartikel hauptſächlich für Desinfektionszwecke geworden, daß die Nachfrage nach guter Torfſtreu nicht vollſtändig befriedigt werden kann, trotzdem in den verſchiedenen Moorgegenden Deutſchlands viele Fabriken mit deren Herſtellung ſich befaſſen.

Torfſtreu iſt auch ein bedeutender Exportgegenſtand geworden; aus Deutſchland gehen alljährlich mehrere Millionen Centner nach England, Amerika, Oſtindien und ſogar nach Auſtralien.

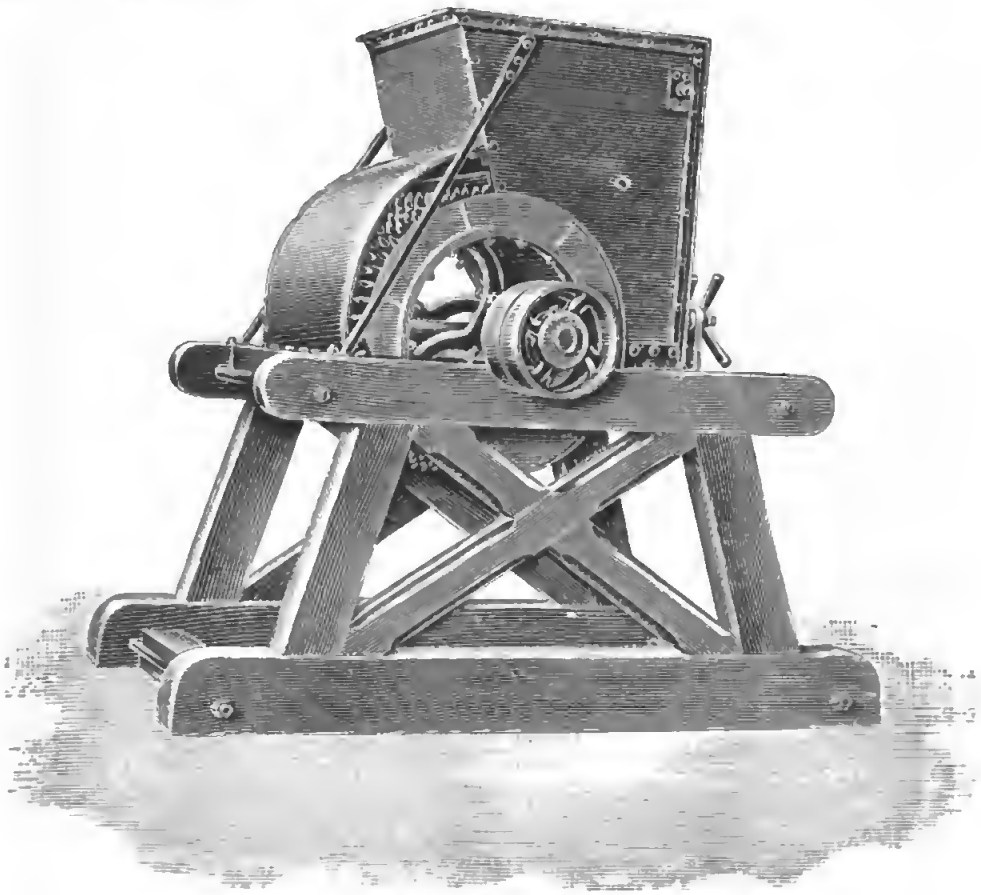


Fig. 1 Reißwolf.

Fabrikation der Torfſtreu.

Das dermalige Herſtellungsverfahren iſt ein verhältnismäßig einfaches. Die im Spätherbſte oder Winter ausgeſtochenen Mooswürfel werden auf dem Boden ausgelegt, womöglich aufgeſchichtet, und dem Winterfroſte ausgeſetzt, wodurch die

wasserhaltigen Zellen gesprengt, die seinerzeitigen Trockenarbeiten wesentlich beschleunigt und überdies die von der Torfstreu geforderten Eigenschaften erheblich verbessert werden.

Im ersten Frühlinge bewirken die Winde und auch die Sonne das rasche Auftrocknen der Mooswürfel, welche man, sobald sie halbtrocken sind, ähnlich wie Stichtorf in Hohlhaufen bringt, um dort vollständig zu trocknen.

Eine Trocknung auf künstlichem Wege, wie sie schon öfter versucht wurde, hat sich, weil zu kostspielig, als unthunlich erwiesen.

Vor allem aber ist es notwendig, daß durch das Moor viele Abzugsgräben gezogen werden, um eine teilweise Entwässerung und dadurch mittelbar eine Beschleunigung des Trocknungsprozesses herbeizuführen.

Die trockenen Mooswürfel (Soden) werden nun zerkleinert. Hierfür sind verschiedene Arten von Maschinen, je nach dem größeren oder geringeren Umfange der Fabrikation in Gebrauch.

Für den Hausbedarf in einer kleineren Ökonomie sind Maschinen kaum notwendig, da die zerfrorenen und hierauf getrockneten Moorsoden sich mit der Hand bequem zerkleinern lassen.

Für größeren Bedarf empfiehlt sich ein Reißwolf (Fig. 1) zum Hand-, Pferde- oder Dampfbetrieb, wie solcher in verschiedenen Größen von der Firma R. Dolberg in Rostock um 250—900 Mk. hergestellt wird, mit einer Leistungsfähigkeit von 36 bis 1000 Zentner per Tag.

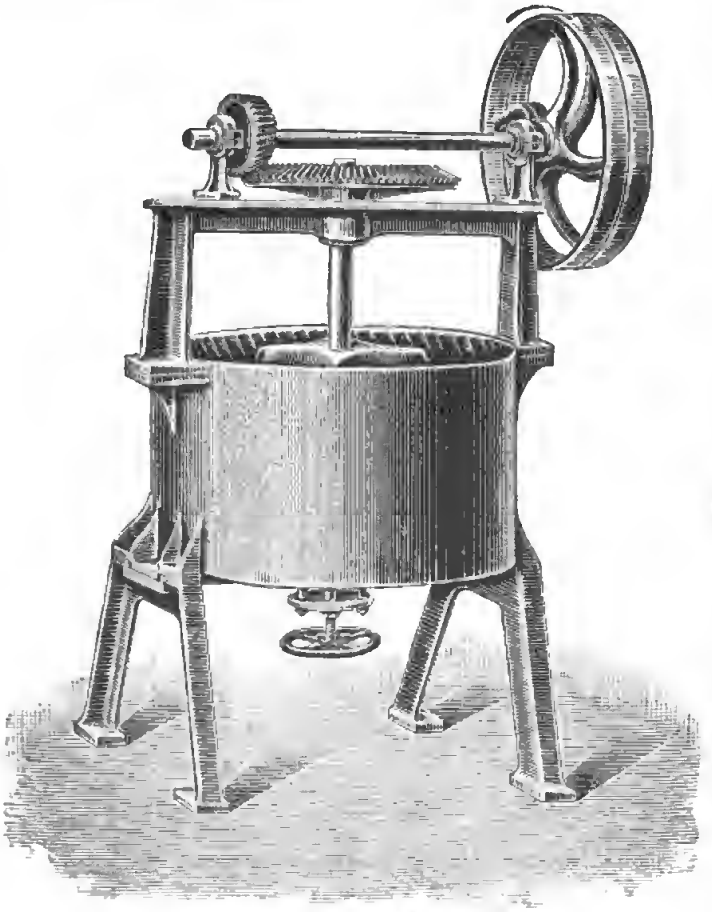


Fig. 2 Torfmühle.

Die Soden werden in das Mundstück des konischen Behälters eingeworfen, in dessen Innern eine mit gekrümmten Eisenzähnen versehene Walze gedreht wird. Hierdurch werden sie vollständig zerkleinert und kommen als fertiges Streumaterial unten an der schmäleren Öffnung des Behälters heraus. Dasselbe ist an einem trockenen Orte aufzubewahren, sofern es nicht zum Zwecke des Versandes besonders gepreßt wird.

Für die Fabrikation im großen sind Torfstreu-Mühlen in Verwendung mit Göpel- und Maschinenbetrieb. (Fig. 2.)

Dieselben bestehen aus einem auf der Innenseite gerippten Eisenmantel, in welchem eine mit gekrümmten Messern (Zähnen) versehene Walze vertikal sich dreht.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Derlei Mühlen sind in verschiedenen Systemen vorhanden und insbesondere die von der vorgenannten Firma R. Dolberg in Rostock und von dem Lüneburger Eisenwerke in verschiedenen Ausstellungen vorgeführten Muster als praktisch und preiswürdig befunden worden.

Anderweite Zerreiß- bezw. Verkleinerungsapparate werden hergestellt von der Firma J. Haye in Etzhorn-Oldenburg, Ad. Klutke in Antwöhnen, Kr. Insterburg und A. Beck-Oldenburg, welch letztere Firma in neuerer Zeit einen Zwillingsreißwolf liefert, der bei großer Leistungsfähigkeit eine besonders gleichmäßige, gröbere Streu und dabei sehr wenig Mull liefert.

Dasselbe ist indeß auch bei den übrigen Zerreißvorrichtungen durch entsprechende Walzenstellung zu erreichen.

Mit dem Reißwolf oder der Torfmühle wird bei der Großproduktion noch ein Schüttelsieb verbunden, welches dem Zwecke dient, die Fasern und die Staubteile zu sortieren; erstere geben die Torfstreu, letztere, ein staub- und fägmehlartiges Gemenge, den Torfmull.

Die Ausscheidung von Torfstreu und -mull empfiehlt sich, weil sie verschiedene Zwecke erfüllen und gewöhnlich sich nicht wechselseitig ergänzen.

Soll Torfstreu oder -mull, gewöhnlich unter dem Sammelbegriffe Streutorf bezeichnet, längere Zeit in größeren Mengen aufbewahrt werden oder zum Versand gelangen, so ist es nötig, denselben zu pressen, weil das Material im Verhältnis zu seinem Raumbedarf ein spezifisch geringes Gewicht hat und in lockerem Zustande auf größere Entfernung überhaupt nicht verfrachtet werden kann.

Zum Pressen des Streutorfes sind mehrere Maschinensysteme in Gebrauch; am häufigsten finden sich die Streupressen für Handbetrieb (Fig. 3) und für Dampfbetrieb (Fig. 4) der vorerwähnten Firma Dolberg im Gebrauch.

Die Streupresse mit Handbetrieb kostet 500 Mk. und leistet durchschnittlich 40 Ballen à ca. 3 Zentner per Tag; die für Dampfbetrieb dagegen kostet 1250 Mk. und leistet durchschnittlich 60—90 Ballen à ca. 3 Zentner per Tag.

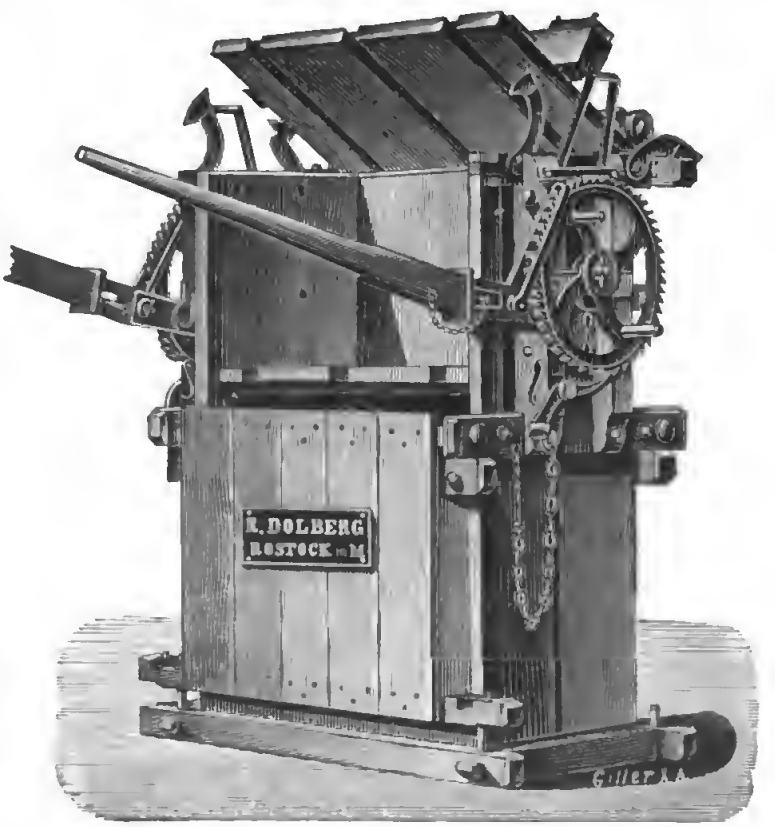


Fig. 3 Streupresse für Handbetrieb.

Digitized by Google

In diese Pressen wird je nach der Größe des Betriebes das lockere Material mit Schaufeln, Körben oder mittelst Paternosterwerk oben eingebracht und ähnlich wie bei den amerikanischen Heupressen auf ungefähr $^1/_3$ des ursprünglichen Umfanges zu rechteckigen, ca. 1,25 m langen und 0,75 m im Querschnitt haltenden Ballen zusammengepreßt (Fig. 5), nachdem sie vor ihrem Austritte aus der Presse noch mit Latten an den Kanten und mit gutem Eisendrahte versehen worden sind, um den Transport zu vertragen; 50—60 Stück solcher Ballen füllen gerade einen Eisenbahnwagen aus und gestatten sonach die volle Ausnutzung der Wagenladungsfracht.

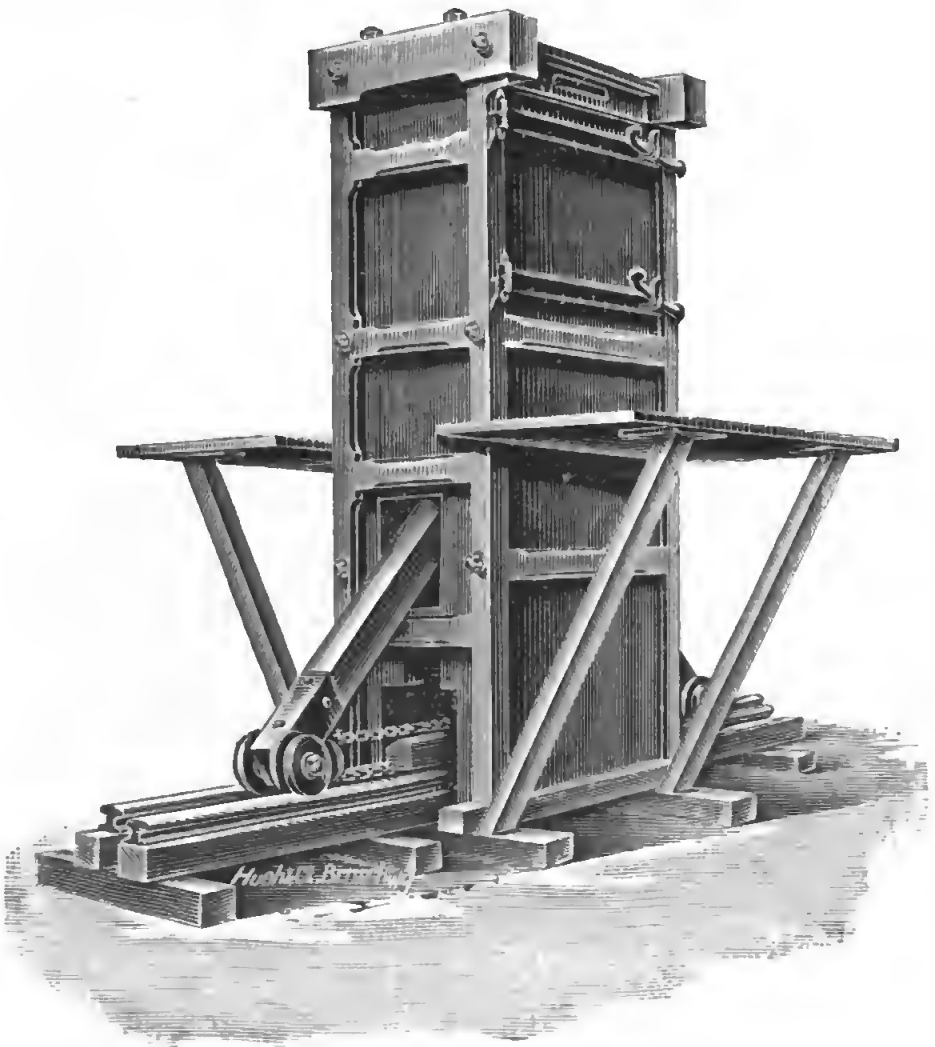


Fig. 4 Streupresse für Dampfbetrieb.

Erst seitdem die Pressen für Strentorf erfunden sind, ist die Verallgemeinerung dieses nützlichen Materials möglich geworden.

Für den überseeischen Transport werden die Ballen noch in Jute oder Leinwand eingenäht.

Qualität und Bezugsquellen von Torfſtreu.

Von der preuß. Moorverſuchſtation wurden anläßlich der mit der landwirtſchaftlichen Wanderausſtellung zu Bremen 1891 verbundenen Ausſtellung für Moorkultur und Induſtrie elf vorgelegte Streutorfproben auf das Aufſaugungsvermögen und ihre chemiſche Zuſammenſetzung unterſucht, wobei an erſterem den höchſten Prozentſatz auswieſen die Fabrikate von

Franzius, Henſchen & Co. in Bremen mit .	2501 %,
Fedor Wolff & Co. daſelbſt mit	2492 %,
Oſtpreuß. Torfſtreufabrik Heydekrug	2382 %,
Torfwerk Düvelshop	2293 %.

Da die Unterſuchung ſich nur auf die vorgenannte Zahl der vorgelegten Proben beſchränken mußte, ſo iſt damit natürlich nicht ausgedrückt, daß alle nicht unterſuchten Fabrikate geringer ſeien oder daß es nicht noch beſſere geben könne.

In früheren Ausſtellungen, wie 1887 in Berlin und 1889 in Magdeburg, zeichneten ſich aus durch ihr gut gearbeitetes und preiswürdiges Material u. a.:

Das Rhöntorfwerk A. Lohrey in Biſchofsheim v./ Rhön (Bayern),
die Norddeutſche Torfmoorgeſellſchaft in Giſhorn (Hannover),
die Torfſtreufabrik Ludwigsburg in Gerdauen (Oſtpreußen),
und die von Gebrüder Meyer & Co. in Oldenburg.

Für die praktiſche Verwertung kommt das Aufſaugungsvermögen, ſoweit es 1200—1500 % überſteigt, nicht mehr in Betracht, weil es bis über dieſen Prozentſatz kaum ausgenutzt werden kann. Da der Preis am Produktionsort beinahe überall der gleiche iſt, ca. 1 Mk. per Zentner, ſo begreift ſich, da die Sorten unter 1200 % meiſt ebenſoviel koſten wie die beſſeren, daß ſolche mit höherem Prozentſatze jedenfalls billiger ſind, weil ſie bei gleichem Preiſe das Mehrfache der geringen Sorten leiſten.

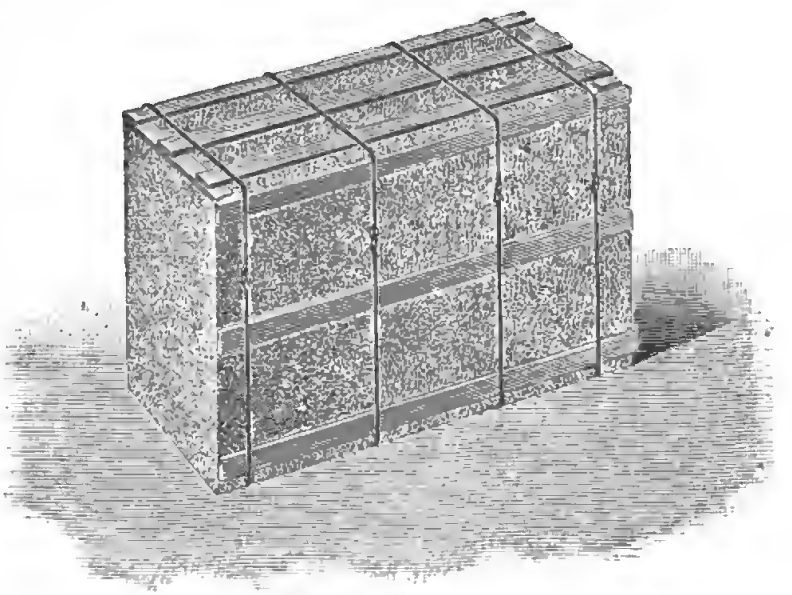


Fig. 5 Torfballen.

Wichtig bei der Wahl des Materials iſt zu erfahren, welchen Prozentſatz an Mineralſtoffen, Sand, Kalk und insbeſondere Stickſtoff dasſelbe beſitzt und daß dasſelbe möglichſt trocken geliefert wird.

Ermittelung des relativen Waſſergehaltes der Torfſtreu.

Es iſt ſelbſtredend geboten, die Torfſtreu jederzeit nur in trockenem Zuſtande zu verwenden. Zwiſchen trocken und waſſerfrei iſt natürlich ein Unterſchied; abſolut waſſerfrei iſt kein poröſer Körper; die trockenſte atmoſphäriſche Luft enthält ebenfalls noch Waſſer. Torfſtreu mit 30 % Waſſergehalt greift ſich recht trocken an und kann noch verwendet werden; maßgebend für den Gebrauch iſt die relative Feuchtigkeit des Materials und dieſe iſt auf folgende Weiſe leicht zu ermitteln:

Man nimmt 100 g der Probe und breitet dieſe dünn an einem von der Sonne beſchienenen zugfreien Ort z. B. Fenſterbord einige Stunden aus; hiernach wägt man die Probe wieder; ſoviel Gramm ſie nun weniger wiegt, ſoviel Prozent an kapillarer Feuchtigkeit beſitzt das Material; hat es mehr als 30 % hieran, ſo iſt es ratſam, dasſelbe an einem trockenen Orte ſolange aufzubewahren, bis die überſchüſſige Feuchtigkeit verſchwunden iſt, in Zukunft aber trockeneres Material bei anderen Bezugsquellen zu kaufen.

Eine Garantie für einen beſtimmten Minimalwaſſergehalt kann übrigens eine Fabrik kaum gewähren, weil das Material während des Verſandes bei Regen oder ſehr feuchter Luft einen Teil Feuchtigkeit aufnimmt. Dies betrifft natürlich nur die Außenfläche.

Das Innere des Ballens iſt maßgebend für den Prozentſatz an Feuchtigkeit und iſt es daher ratſam in der Beſtellung zu bedingen, daß bei einem 30 % Feuchtigkeit überſchreitenden Grade des Ballenimneren eine entſprechende Kürzung des Preiſes Platz zu greifen hat.

Ermittelung des Waſſeraufſaugungsvermögens der Torfſtreu.

Hierfür werden in den Laboratorien verſchiedene Methoden, insbeſondere Waſſerdampfbäder angewendet. Für den Hausbedarf genügt es, das ungefähre Aufſaugungsvermögen in einfacher Weiſe feſtzuſtellen; dies geſchieht in folgender Weiſe:

Man nimmt 100 g der Probe, legt dieſe in ein undurchläſſiges Gefäß (von Glas oder Eiſen), übergießt ſie reichlich mit Waſſer und läßt das Gefäß bedeckt mehrere Tage ſtehen; hierauf wird das überſchüſſige Waſſer abgegoſſen und ſoviel nun die Probe nach vollſtändigem Abtropfen mehr wiegt, ſoviel Prozent Aufſaugungs-Vermögen beſitzt die Sorte.

Wie bemerkt, wird die richtige Torf- oder Mooſsſtreu aus den auf oder zwiſchen den Hochmooren liegenden Faſerſchichten der noch unverweſten Mooſe gewonnen; es kommt aber auch vor, daß aus der verweſten und häufig mit Erde durchſetzten Brenntorfſchicht oder aus den Abfällen des Brenntorfes ſelbſt Torfſtreu hergeſtellt wird, welche natürlich von viel geringerem Werte iſt und erſcheint es deshalb angezeigt, jede Sendung in der angegebenen Weiſe zu unterſuchen.

Damit ſoll aber nicht geſagt ſein, daß geringe Sorten nicht zur Verwendung gelangen ſollen, zumal wenn durch billigere Fracht und Ankaufspreiſe der Mehrverbrauch ausgeglichen wird.

Wer ſelbſt Torfgrund beſitzt oder fremden Torfgrund nahe hat, kann ſich das nötige Material billig beſchaffen; man braucht nur den Torfabraum oder das Torfklein mit einfachen Werkzeugen z. B. Schrotmühlen zu zerkleinern; ganz beſonders gut eignen ſich auch die zerfrorenen und zum Brennen untauglich gewordenen Torf-

ſtücke hierzu; man muß nur genug hiervon in die Gruben werfen; zur Verwendung in Stallungen iſt ſolches Material jedoch nicht zu empfehlen, weil es meiſt ſtaubig und brockig und deshalb den Tieren nicht zuträglich iſt.

Benutzung der Torfſtreu.

Die Verwendung der Torfſtreu iſt eine mannigfache. Von den beiden wichtigſten Verwendungsarten iſt die eine vorwiegend für die Stadt, die andere für die Landwirtſchaft von Intereſſe. Erſtere bezielt die Unſchädlichmachung der Abfälle, hauptſächlich der menſchlichen Ausſcheidungen, letztere die Fruchtbarmachung des Bodens durch den gewonnenen Torfdünger. Hiervon wird unten eingehend gehandelt.

Eine für die Intereſſenten in Stadt und Land gleich wichtige Verwendung iſt die in Stallungen, welche gleich nachfolgend beſprochen werden ſoll.

Außer den erwähnten Zwecken leiſtet die Torfſtreu auch noch verſchiedene wertvolle Dienſte ſowohl für ökonomiſche als induſtrielle Zwecke. So iſt ſie z. B. zum Durchwintern von Obſt, Rüben, Kartoffeln ꝛc. ſehr zweckdienlich, ebenſo zur Aufbewahrung von Eiern, Dürrfleiſch u. dergl. Die Früchte behalten darin für lange Dauer ihre urſprüngliche Friſche.

In der Ende Juni 1889 zu Magdeburg ſtattgehabten Moor-Ausſtellung waren Kartoffeln zu ſehen, welche jedermann für Frühkartoffeln hielt, da ſie ausſahen als wenn ſie eben aus der Erde gekommen wären. In Wirklichkeit waren jedoch dieſe Kartoffeln bereits im Herbſte 1888 geerntet und in Torfſtreu aufbewahrt worden, wodurch ſie nicht bloß ihr friſches Äußere behielten, ſondern überdies auch frei von Fäulnis, Keimen u. dergl. blieben.

Ähnliche Beiſpiele von dem Erhaltungsvermögen der Torfſtreu wurden auch ſonſt noch beobachtet. So war ein Vorrat Torfſtreu im Herbſte unter einem Birnbaume untergebracht, was, nebenbei bemerkt, kein paſſender Aufbewahrungsort hiefür iſt.

Als die Birnen gepflückt wurden, fielen unbemerkt viele Stücke hievon in den Torfſtreuhaufen, wo ſie ſich vergruben.

Im folgenden Frühjahr wurde letzterer fortgeſchafft und hiebei kamen die darin vergrabenen Birnen zum Vorſcheine, welche ſo friſch ausſahen, wie wenn ſie eben vom Baume gekommen wären. Die betr. Sorte (Wolfsbirne) ließ ſich unter gewöhnlichen Verhältniſſen ſonſt nie länger als bis Weihnachten aufbewahren.

Vom Adriatiſchen Meer wurden friſch gefangene Seefiſche in Torfſtreu gepackt nach Stockholm geſandt, wo ſie nach 18tägiger Reiſe ſo friſch ankamen, wie ſoeben aus dem Waſſer gezogen. Dieſer Verſuch wurde wiederholt und von Stockholm zur Generalverſammlung des Moorkulturvereins in Berlin ein Seehecht verſendet, welcher nach ſechstägiger Fahrt zur Überraſchung der Anweſenden wie eben aus dem Waſſer gekommen ſich zeigte.

Bei derſelben Verſammlung wurde mitgeteilt, daß ein in Kairo wohnhafter Hannoveraner friſche Wurſt in Torfſtreu verpackt ſeit Jahren aus ſeiner Heimat zugeſendet erhält und daß die Sendung immer ausgezeichnet gut anlangt.*)

Ganz beſonders empfiehlt ſich die Torfſtreu zur Herſtellung von oberirdiſchen Eisbehältern als Füllungsmaterial zwiſchen den Verſchalungen und unter dem Dache.

---

*) Vergl. Mitteilungen des Vereines für Förderung der Moorkultur im Deutſchen Reiche von 1889 S. 94.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Wird für den Ablauf des Schmelzwassers gesorgt, so kann man einen solchen Eisbehälter unbedenklich der Sonne aussetzen und doch den Eisvorrat das ganze Jahr erhalten. Für Spitäler oder auf dem Lande ist solche Einrichtung von großem Werte.

Noch einfacher gestaltet sich die Aufbewahrung des Eises, wenn man dasselbe in eine dichte Torfstreuschicht einmietet.

Auf der Moorkultur zu Bockelholm ist eine solche Eismiete im Freien angebracht und wurde derselben das 1888/89 eingebrachte Eis noch im Sommer 1891 entnommen. Es brauchte infolge dessen seit Winter 1888/89 kein weiterer Vorrat mehr gesammelt zu werden, da die Torfstreuhülle das vorzeitige Schmelzen des Eises verhindert hat.

Es ergiebt sich hieraus, daß der Torfstreu die Eigenschaft als schlechter, d. i. schwacher Wärmeleiter, in hohem Grade innewohnt.

Die Verwendung muß natürlich eine zweckentsprechende sein. In Torfstreu, welche die Sommerwärme angenommen hat, kann man nicht ohne weiteres kleine Mengen von Eis aufbewahren; dasselbe würde schmelzen, bis sich der Wärmeunterschied ausgeglichen hat.

Umgekehrt läßt sich aber auch die Eigenschaft als schlechter Wärmeleiter bei der Torfstreu zur Erhaltung der Wärme ausnutzen, und zwar sowohl durch unmittelbare Verkleidung der vor Kälte zu schützenden Gegenstände als auch mittelst Platten und cylinderförmigen, aus Moostorf gefertigten Hüllen, womit Dampf- oder Wasserleitungsrohre umgeben werden.

Ebenso ist Torfstreu als Füllmaterial für Matrazen an Stelle von Seegras oder Stroh zu empfehlen, da sie die Bildung von üblem Geruche, die Entstehung von Ungeziefer verhindert und schließlich, wenn vermürbt, doch noch ihren Gebrauchswert für die Abtrittgruben behält.

Seit einiger Zeit wird sie, antiseptisch gemacht, auch in Spitälern als Verbandmaterial benutzt.

In Italien wird sie mit Vorteil zum Filtrieren von Öl verwendet und wird ein nützlicher Gebrauch derselben für anderweite Filtrierzwecke bei uns nur von einem zu machenden Versuche abhängen.

In der Zuckerfabrikation wird sie zum Auffaugen der Eluitionslaugen jetzt mit doppeltem Nutzen verwendet, da die Lauge mit Torfmull gebunden ein wertvolles Dungmittel giebt, während früher die Zuckerfabriken die größten Schwierigkeiten hatten, die Lauge fortzubringen, indem deren Einleitung in fließendes Wasser verboten war und die Auftrocknung durch andere Bindemittel zu kostspielig sich zeigte.

Für Vermehrungsbeete in Gärtnereien leistet Torfmull erfahrungsgemäß die besten Dienste, weil er die Wärme erhält und die Fäulnis verhindert. Das Gießen, welches viele Stecklinge nicht vertragen, fällt ganz fort. Die Stecklinge treiben schneller darin und ist das Bewurzelungsvermögen ein ausgezeichnetes, auch leiden sie beim Versetzen nicht, weil die Wurzeln die von ihnen umgebenen Ballen festhalten.*)

In Belgien wird die Torfstreu zur Champignonzucht mit besonders gutem Erfolge verwendet. In dem Torfbeet erscheinen die Champignons schon nach kürzerer Zeit und werden größer als in den gewöhnlichen Düngerbeeten.

---

*) Deutsche landw. Presse 1884 Nr. 38 ff.

Prof. Dr. M. Fleiſcher-Bremen gebührt das Verdienſt, die Verwendung des Torfmulls zur Verhütung des Zuſammenballens pulverförmiger Düngermittel, zuerſt angeregt und damit einen durchſchlagenden Erfolg erzielt zu haben.

Der gemahlene Kainit z. B., welcher alsbald zu Klumpen verhärtet und mit läſtigen Umſtänden wieder verkleinert werden muß, bleibt bei einer geringen Beimiſchung von Torfmull mehlförmig.

Auch als ſonſtiges Verpackungsmaterial iſt Torfſtreu wegen ihres geringen ſpezifiſchen Gewichtes an Stelle von Stroh, Sägmehl, Häckſel u. dergl. vorteilhaft zu gebrauchen.

Überhaupt ſteht ihr wegen ihrer vielſeitigen nützlichen Eigenſchaften noch ein großes Verwendungsgebiet bevor, ſobald ſie nur einmal in weiteren Kreiſen bekannt wird.

Verwendung der Torfſtreu in Stallungen.

In Ställen jeder Art iſt die Torfſtreu (nicht Mull) leicht und einfach anzuwenden; natürlich muß die Streu gleichwie das Stroh trocken aufbewahrt und verwendet werden, da ſie ſonſt wie jedes andere feuchte Streumaterial nachteiligen Einfluß ausübt; auf den Zentner Lebendgewicht eines Tieres, welches fortwährend im Stalle ſteht, genügt ein Zentner Torfſtreu für ein Jahr; Zugtiere brauchen weniger.

Die Streu wird 12—15 cm hoch aufgetragen; für den Anfang iſt es rätlich, Stroh obenauf anzubringen, bis ſich die Tiere und auch deren Wärter an die fremde Streu gewöhnt haben.

Dasſelbe Lager kann 14 Tage ununterbrochen ausgebreitet bleiben; naß gewordene Streu kann man, wenn man ſparen will, unter die Krippe rechen, um ſie zu trocknen und dann wieder zu verwenden; beſſer aber iſt es, die naſſe Streu zu entfernen und durch trockene zu erſetzen; auf ein Pferd rechnet man monatlich ungefähr 75 kg. Rinder brauchen wegen ihrer mehr wäſſerigen Exkremente ein verhältnismäßig größeres Quantum und darf man reichlich per Zentner Lebendgewicht und Jahr je einen Zentner annehmen.

Die Vorteile der Torfſtreu für Stallungen ſind bedeutende. Durch das ſofortige Aufſaugen aller Fäkalſtoffe wird deren läſtiger Geruch vollkommen beſeitigt und mit demſelben verſchwindet auch das von ihm angelockte Ungeziefer.

Wenn man ſich vorſtellt, daß die Haustiere einen großen Teil ihres Lebens in ſchlecht gelüfteten und durch die eigenen Exkremente verpeſteten Stallungen zubringen müſſen, ſo darf man ſich nicht wundern, daß die Tiere ſo oft erkranken; die kaum ausrottbare Lungenſeuche des Rindviehes iſt auf dieſen Umſtand zurückzuführen. Die Lungenkrankheit iſt bei Rindern ſo häufig, daß beim Viehhandel eine Gewähr hierwegen nicht ſelten abgelehnt wird.

Die zahlreichen Erkrankungen der Pferde an Katarrhen, Lungen- und Augenentzündungen ſind auf die beizenden Ammoniakausdünſtungen ihrer Ställe zurückzuführen.

Wenn Leute, die an den Aufenthalt in Pferdeſtällen nicht gewöhnt ſind, dieſelben betreten, ſo entſteht bei ihnen ſofort Huſtenreiz und Thränen der Augen, ein ſicheres Zeichen der ungeſunden Stallluft. Unſere Haustiere haben urſprünglich auch im Freien gelebt und beſitzen deren Organe dasſelbe Bedürfnis nach geſunder und friſcher Luft wie die unſerigen.

Digitized by Google

Bei Verwendung der Torfstreu in Stallungen kommen Rinnen und Jauchegruben in Wegfall; sie gestattet auch das Lager der Tiere vollkommen horizontal herzustellen, da für den Abfluß von Jauche keine Vorrichtung mehr erforderlich ist. Es ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil namentlich für trächtige Tiere, weil dieselben auf horizontalem Lager vollkommen ausruhen können, was bei den nach hinten abschüssigen Ständen nicht der Fall ist, gerade wie auch uns das Stehen auf einer schiefen Ebene oder das Sitzen auf einer nach vorne abschüssigen Bank auf die Dauer unbequem wird und eine behagliche Ruhe ausschließt.

In Schweineställungen empfiehlt es sich, die Streu vom Freßtroge etwas entfernt zu halten, weil die Tiere in ihrer Gier die flüssige Nahrung um den Trog herum verzetteln.

In Geflügelstallungen kann man bei Anwendung von Torfstreu neben der Geruchlosigkeit alsbald die Abnahme des lästigen Ungeziefers wahrnehmen.

Ein weiterer Vorzug der Torfstreu vor anderen Streumitteln ist ihre große Aufsaugungsfähigkeit; Waldstreu fangt das Einfache, Sägemehl und Stroh das Dreifache, gute Torfstreu dagegen das Zehn- bis Fünfundzwanzigfache des eigenen Gewichtes an Flüssigkeit auf, so daß letztere mindestens drei- bis achtmal so viel leistet als Stroh und verhältnismäßig um so viel billiger zu stehen kommt; außerdem beanspruchen die gepreßten Torfballen einen viel geringeren Raum zu ihrer Aufbewahrung; auf 20 Quadratmeter Bodenfläche bei zwei Meter Höhe werden in einem Eisenbahnwagen 200 Zentner Torfstreu verpackt; wie viel Raum dagegen beansprucht die gleiche Menge Stroh! Dazu kommt noch, daß die Feuersgefahr bei gepreßter Torfstreu im Gegenhalte zur Strohlagerung eine verschwindende ist.

Abgesehen von den voraufgeführten unmittelbaren Vorzügen hat die Torfstreu noch einen besonders erwähnenswerten mittelbaren Vorteil.

Es ist festgestellt, daß die meisten ansteckenden Tierkrankheiten von kleinen Lebewesen, Pilzen, Sporen, Bakterien ꝛc. herrühren. Dieselben finden sich hauptsächlich in den Ausscheidungen der Tiere.

Diese Lebewesen finden, wie Koch nachgewiesen, der überwiegenden Mehrzahl nach in der Feuchtigkeit den günstigsten Nährboden, wogegen sie durch Trockenheit alsbald vernichtet werden.

Bei Verwendung der Torfstreu in Stallungen werden die festen und wässerigen tierischen Auswurfsstoffe gleich bei ihrer Abgabe umhüllt und aufgetrocknet, wodurch die darin befindlichen Lebewesen zu Grunde gehen.

Wenn nun auch die Torfstreu in solcher Weise nicht direkt desinfizierend gegen die schädlichen Kleinwesen wie Karbol, Sublimat, schweflige Säure ꝛc. wirkt, so erfüllt sie wenigstens indirekt durch Austrocknen denselben Zweck.

Es dürfte deshalb die Verwendung der Torfstreu insbesondere bei Viehtransporten in Bahnwagen sich mehr empfehlen als die bisherige Desinfektionsmethode, welche nach der Anschauung erfahrener Chemiker zwar sehr sorgfältig und gewissenhaft geübt wird, jedoch trotz ihrer Kostspieligkeit mehr zur Beruhigung der Beteiligten als zur Verhütung von Weiterverbreitung tierischer Infektionskrankheiten dient.

Einen augenfälligen Erfolg für die günstige Wirkung des Streutorfes gegen Epizootien mag die nachstehende Thatsache liefern:

Die bei den Seidenraupen am häufigsten vorkommenden Krankheiten sind der Kalkbrand (Calcino) und die Schlaffsucht (flaccidezza). Mikroskopische Untersuchungen haben ergeben, daß diese Art von Krankheiten durch Pilze verursacht sind. Dieselben

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

vermehren sich so rasch und sind von so verderblicher Wirkung, daß sie in kurzer Zeit die ganze Zucht zerstören.

Diese seit den 50er Jahren auftretende Epizootie hat die europäische Seidenzucht sehr nachteilig beeinflußt, teilweise sogar unmöglich gemacht.

In Italien, welches von jeher unter allen europäischen Ländern die bedeutendste Seidenproduktion hatte, ist dieselbe infolge der erwähnten Krankheiten fortwährend zurückgegangen und betrug 1885 nur noch 2,4 Mill. kg Rohseide, während daselbst früher mehr als das Doppelte erzeugt wurde. Da 1 kg Rohseide ungefähr 60 Franks gilt, so ist leicht zu berechnen, welch' enormer Verlust an Nationalvermögen dem Lande hierdurch beim Rohprodukte allein schon erwachsen ist, abgesehen von der weiteren, der Seideninduſtrie dadurch zugefügten, mindestens ebenso hoch anzuschlagenden Schädigung.

Es wurde nun vor einigen Jahren empfohlen, Torfmull bei der Seidenraupenaufzucht zu verwenden und zwar in der Weise, daß man mittelst eines weitmaschigen Siebes täglich die Raupen samt Lager mit einer dünnen Torfmullschicht überstreut.

Dieses Verfahren hat sich augenblicklich bewährt. Die Raupen arbeiten sich durch die Mullschicht mit größtem Eifer durch, während die kranken oder toten Raupen und die zahlreichen Exkremente der Tiere, welche sonst einen argen Gestank verursachten, in der Mullschicht zurückbleiben und keinerlei Geruch mehr verbreiten.

Die täglich anwachsende Mullschicht wird erst nach Ablauf der Zucht (sechs Wochen) beseitigt und giebt überdies einen wertvollen Dünger.

Wo in solcher Weise Torfmull verwendet wurde, haben bereits vorhandene Krankheiten sofort aufgehört oder, wenn die Verwendung mit Beginn der Zucht geschah, sich gar nicht gezeigt.*)

Torfstreu in den Trambahnanstalten.

Die Bedeutung der Torfstreu wurde durch Einführung seitens vieler Pferdebahnanstalten gewürdigt.

Die Londoner Pferdebahngesellschaften, welche bedeutende Bestände besitzen, haben die Torfstreu schon länger in Gebrauch; eine dieser Anstalten allein besitzt 2500 Pferde, die, geringe gerechnet, einen Wert von zwei Millionen Mark repräsentieren.

Es liegt auf der Hand, daß die Engländer, welche als gute Rechner und gewiegte Geschäftsleute bekannt sind, für ihre Pferde nicht Torfstreu aus Deutschland beziehen, sondern ihr eigenes Stroh verwenden würden, wenn die Torfstreu nicht für die Erhaltung der Gesundheit der Pferde vorteilhafter und überdies billiger wäre.

Auch in Belgien und Holland verwenden die Trambahn-Institute die Torfstreu, ebenso die meisten norddeutschen. In Süddeutschland hat sie ebenfalls schon bei einzelnen Pferdebahnen Eingang gefunden.

Die Nürnberger Pferdebahngesellschaft hat im März 1885 auf Anfrage hierüber folgendes mitgeteilt:

„Seit über drei Jahren haben wir mit dem besten Erfolge Torfstreu an Stelle der Strohstreu eingeführt.

Die Torfstreu gewährt, wenn sie trocken und faserig zur Verwendung kommt, ein weiches, elastisches Lager, welches auf die Hufe der Pferde wohlthuend einwirkt.

*) Vergl. Zeitschr. d. Vereins f. Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche von 1891 Nr. 1 S. 3.

Ihre außerordentliche Aufsaugungsfähigkeit, welche bedeutend größer ist wie diejenige des Strohes, hat zur Folge, daß man bei richtiger Behandlung immer einen von Jauche freien Stall haben kann und ihre Fähigkeit, Gase zu absorbieren, das für die Augen so nachteilige Ammoniak beinahe vollständig zu binden, macht die Stallluft geruchlos, rein und gesund. In unseren Stallungen befindet sich keinerlei Rinnenanlage, der Fußboden ist gänzlich horizontal und doch sieht man nie Feuchtigkeit auf demselben.

Alle Welt, die unsere Stallungen besucht, bewundert die in der That ungewöhnlich reine Luft daselbst.

Strahlfäule ist bei dieser Streu hierselbst nicht zum Vorscheine gekommen, im Gegenteile gedeihen die Hufe bei dieser weichen Bettung außerordentlich gut.

Es ist zu beachten, daß in den Ballen zuweilen erdige oder sandige Bestandteile sich vorfinden, die selbstredend die Streu minderwertig machen; manchmal kommt sie durch den Transport naß zur Anlieferung und in solchem Falle erst später in trockenem Zustande zur Verwendung, weil sie sonst gesundheitsschädlich für die Pferde würde."

Die Pferdebahngesellschaften in und um Berlin haben einen Bestand von ungefähr 5000 Pferden und verwenden in der Mehrzahl hierfür Torfstreu.

Herr Dr. Born, Korpsroßarzt (v. III. Armeekorps), welcher seit 1882 die veterinärärztliche Behandlung an der „großen Berliner Pferdebahn" leitet, hat sich über die Eigenschaften der Torfstreu in Nr. 4 der Mitteilungen des Vereins für Förderung der Moorkultur im deutschen Reiche vom 25. Februar 1887 in nachfolgender Weise geäußert:

„In erster Linie hängt die erfolgreiche Verwendung des Torfmooses als Einstreu für die Pferde von der Güte desselben ab. Gutes Material muß hellbraun, faserig oder wollig, trocken und staubfrei sein. Je besser diese Bedingungen erfüllt sind, um so elastischer, wärmer und weicher stellt sich das Lager und umsomehr Flüssigkeit saugt die Streu der erdigen gegenüber auf.

Die etwas zerzupften Torfmoosschollen werden gleichmäßig auf dem Fußboden des Stalles ausgebreitet und geebnet. Die Höhe der Anlage kommt dabei ganz wesentlich in Betracht. Dieselbe muß nach meinen Erfahrungen mindestens 15 cm betragen. Bei einer Dicke von 20 cm werden für jeden Stand (von 3,15 m Länge und 1,55 m Breite) etwa 75 kg Streu gebraucht. Die letztere hält sich vier Wochen hindurch in gutem Zustande.

Niedrigere Anlagen als die bezeichneten verjauchen zu leicht und sind deshalb nicht zu empfehlen. Ebensowenig kann dem öfteren oder gar täglichen vollständigen Umarbeiten der Torfstreu das Wort geredet werden. Es erübrigt nur sie stets gerade zu harken, ohne darin zu wühlen.

Im Falle die Streu indes vorzeitig naß werden sollte, was sich in der Regel erst nach vier Wochen ereignet, so ist es zweckmäßig, die feuchten Stellen auszustechen, zu entfernen und darauf den Stand zu planieren. Etwa notwendig werdenden Ersatz entnimmt man der vorderen Standabteilung, welche man event. mit frischem Torf versehen muß.

Das Wohlbefinden der Pferde erscheint auf der Torfstreu in keiner Weise gestört. Die Tiere liegen gern und viel auf derselben. Die vergleichenden Beobachtungen haben sogar ergeben, daß Pferde, welche am Tage in der Regel standen, sich öfter, besonders auf die frisch hergestellte Torfstreu legten als auf die Strohstreu. Pferde,

Digitized by Google

die das trockene Lager als solches refüsieren, sind mir bis heute nicht bekannt geworden; auf nasse Streu legen sich die Pferde allerdings nicht.

Die Torfstreu wird von den Pferden nicht gefressen und kann deshalb auch nicht Krankheiten erzeugen, die mit Aufnahme des Torfes in Beziehung stehen, wie das bei andern Streusurrogaten (Sägespähne, Sand) beobachtet worden ist. (Koliken.)

Trotzdem den Tieren die Wohlthat des Fressens in der Streu bei dem Torfe entzogen wird, habe ich niemals eine Angewöhnung von Stallungezogenheiten (Koppen) festzustellen vermocht.

Die Pferde halten sich auf Torfstreu ganz besonders rein und bedürfen deshalb einer so peinlichen Hautpflege nicht, wie sie das Stroh erfordert. Dieser Vorteil tritt an hellen Hautabzeichen und bei Schimmeln zweifellos hervor.

Eine Anzahl von Pferden hat die löbliche Gewohnheit angenommen, sich auf der Torfstreu zu wälzen. Mit großer Vorliebe geschieht das, wenn die Tiere naß in den Stall zurückkehren. Bei dieser Äußerung der wohlthätigen Einwirkung der Torfstreu auf die Tiere bleibt die letztere an den nassen und mit der Streu in Berührung gekommenen Hautstellen haften.

Die Nässe zieht sehr bald in die Torfmassen ein und die Haut wird dabei von der die Körperwärme entziehenden Feuchtigkeit befreit.

Diese Beobachtung führte zu der praktischen Verwendung der trockenen Torfstreu bei geschwitzten oder sonstwie naß gewordenen Tieren, indem man die letzteren mit zerkleinertem trockenen Torf einreibt und sie so in der kürzesten Zeit von der Hautnässe befreit.

In bezug auf die Konservierung der Hufe leistet die Torfstreu außerordentliches. Während gerade das Hufhorn auf der Wechsel- speziell aber auf der Dauerstrohstreu öfter in nachteiliger Weise austrocknet und zu den daraus resultierenden Einengungen, Quetschungen der Weichteile und Trennungen des Zusammenhanges des Hornschuhes führt, läßt sich bei dem Stehen auf Torfstreu gerade das umgekehrte Verhältnis konstatieren.

Die Hufkapsel zeigt stets einen wünschenswerten Grad von Feuchtigkeit und Beweglichkeit, der dem Zustande der Hufe weidender Pferde sehr ähnlich ist. Für das Wachstum der Hufe gilt dasselbe.

Dazu gesellt sich eine nicht zu unterschätzende leichte Bearbeitung der Hufe, besonders in Rücksicht auf die Schneidbarkeit des Hornes derselben. Einer solchen wird man nicht selten gerade deshalb überhoben, weil das tote Horn selbst abstößt und es sich dann nur um die Beschneidung des Tragrandes und das Beputzen der Hornsohle und des Strahles handelt.

Hierin liegt es zugleich begründet, daß, wie man auch über die (unschädliche) hygienische Bedeutung des Einfettens der Hufe denken mag, die letztere Maßregel bei den auf Torfstreu stehenden Pferden unter allen Umständen fallen gelassen werden kann.

Der sichtlich erhöhten Wirksamkeit des Hufmechanismus ist es jedenfalls ebenso zuzuschreiben, wenn Huflahmheiten bei den auf Torfstreu gehaltenen Pferden weniger vorkamen als in anderen Ställen. Die Tabellen weisen nach, daß die Zahl huflahmer Pferde in den mit Torfstreu versehenen Ställen um ca. 30 % geringer ist.

Zum Zwecke der Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Stallluft, welcher als Maßstab der Verunreinigung der letzteren gilt, wurden zwei Ställe gewählt, welche mit einer gleichen Anzahl von Pferden belegt waren.

In den baulich ebenfalls gleich eingerichteten Ställen befanden sich je 50 Pferde. Der eine von diesen Ställen enthielt eine Dauerstrohstreu, welche 14 Tage vor den Versuchen frisch eingerichtet worden war, der andere Torfstreu desselben Alters.

Die tierärztlicherseits ausgeführte Untersuchung der Luft ergab in dem mit Matratzenstreu ausgestatteten Stalle 1,4—2,9 pro Mille, in dem mit Torfstreu versehenen Stalle 1,00 pro Mille an Kohlensäure.

Da die wiederholt vorgenommenen Erhebungen unter ganz gleichen Kautelen vor sich gingen, so ist damit festgestellt, daß die Torfstreu eine bessere Stallluft gewährt als die Strohstreu.

Ähnlich verhält es sich mit dem Ammoniak, von dem der Torf etwa acht Gewichtsprozente bindet. In den ersten 8—10 Tagen ist der Stall deutlich wahrnehmbar ammoniakfrei und erst nach etwa 18 Tagen macht sich ein mäßiger Stallgeruch wie bei guter Strohstreu bemerkbar.

Die ferner vergleichsweise angestellten thermometrischen Messungen der Luft in den Stallungen mit Torfstreu ergaben eine niedrigere Temperatur als in den Ställen mit Strohstreu. Die Differenz beträgt bei länger liegendem Torf 1° R, bei frischer Anlage kann das Thermometer um 3° R sinken.

Das Stallpersonal zieht die Torfstreu der Strohstreu unbedingt vor, weil sie den Stalldienst bedeutend erleichtert und allen hygienischen Anforderungen genügt.

Die von anderer Seite behaupteten Schädlichkeiten der Torfstreu habe ich nicht zu bestätigen vermocht; eine nasse und verjauchte kann allerdings sehr leicht Übelstände im Gefolge haben, eine gut durchgeführte Torfstreu aber nicht."

Ähnliche Beobachtungen haben Prof. Dr. Arnold an der Tierarzneischule in Hannover, Roßarzt Dunker vom 13. Ulanenregimente und andere Autoritäten veröffentlicht.

Es hat nun allerdings auch nicht gefehlt, daß gegen die Verwendung der Torfstreu in Pferdestallungen lebhaft agitiert wurde, weil dadurch die Interessen der Strohhändler und der mit ihnen in Verbindung stehenden Personen (Trinkgelder!) in Gefahr gerieten; dazu mag noch zweckwidrige und nachlässige Behandlung oder hauptsächlich Verwendung feuchter Torfstreu gekommen sein, so daß auch objektiv urteilende Personen nach den äußeren Umständen eine irrige Anschauung bekamen.

Aus den voraufgeführten Gutachten und mehrjährigen Beobachtungen ergiebt sich wohl zur Genüge, daß die der Torfstreu als Stallstreu nachgeredeten üblen Eigenschaften in nichts zerfallen und daß sie nur dann schädlich wirkt, wenn sie feucht zur Verwendung kommt, was aber natürlich bei jeder Streu vorkommen müßte, wenn sie in solchem Zustande gebraucht würde.

2. Gebrauch und Nutzen der Torfstreu für Städte.

Seitdem die Menschen angefangen haben in Städten zu wohnen, haben sie auch den Keim zu zahlreichen Krankheiten, hauptsächlich aber zu den Infektionskrankheiten und Seuchen gelegt.

Abgesehen von Luft und Licht, welche durch das dichte Aneinanderrücken der Gebäude und die engen Straßen dem Städter mehr und mehr verkümmert werden, ist es insbesondere der Untergrund der Städte, welcher nach und nach vergiftet wurde und der nun die ihm gewordene Behandlung mit Gleichem vergilt.

Verunreinigter Städteuntergrund als Urheber der Volkskrankheiten.

Die von Pettenkofer mit dem Städteuntergrund vorgenommenen Unterſuchungen haben gezeigt, daß der Städter auf einem ununterbrochen thätigen Vulkane wandelt, der Tag für Tag ſeine Opfer verſchlingt.

Wenn man bedenkt, daß die meiſten Städte ſchon ſeit Jahrhunderten, viele Städte aber ſchon 1000 Jahre und darüber beſtehen und daß ihr Untergrund niemals gereinigt worden iſt, ſo verſteht ſich bei einem Vergleiche mit einer Wohnung, die wenig gelüftet und nie gereinigt wird, das Geſagte von ſelbſt; gleichwohl fällt es nur wenigen ein, Schlußfolgerungen hieraus zu ziehen, weil man längſt überkommene Mißſtände als notwendiges Übel betrachtet und ſich ihnen als etwas unvermeidlichem fügt.

Der Grund hierfür liegt offenbar darin, daß die Mehrzahl der Städter um dieſe Verhältniſſe ſich nicht kümmert.

Es dürfte deshalb am Platze ſein, einmal auch eine rechneriſche Vorſtellung zu bringen über die Verunreinigung und Vergiftung des Bodens, auf dem wir Städter leben.

Hierbei ſollen die Abgänge der Induſtrie und das Gebrauchswaſſer außer Betracht bleiben und nur die menſchlichen Abfälle in Berechnung gezogen werden.

Nach Parkes, Pettenkofer u. a.*) produziert ein erwachſener Menſch täglich 1500 g flüſſige und 120 g feſte Auswurfſtoffe; dies giebt im Jahre rund 12 Zentner; hiernach kann man als Durchſchnittsleiſtung für Erwachſene und Kinder 10 Zentner Fäkalſtoffe oder das Zehnfache des Eigengewichtes pro Kopf und Jahr annehmen.

Für eine Stadt mit 10 000 Einwohnern ergiebt ſich demnach eine Fäkalienmaſſe von 100 000 Zentnern, für eine Stadt von 100 000 Einwohnern eine ſolche von einer Million = 50 000 cbm pro Jahr.

Würde man ſich dieſe Maſſe in feſtem Zuſtande und in Steren wie Holz nebeneinandergeſchichtet vorſtellen, ſo gäbe dies einen fortlaufenden Strang von 50 km (ca. 7 deutſche Meilen) Länge in der Stärke eines Kubikmeters.

Nachteile des bisherigen Grubenſyſtems.

Dieſe Fäkalſtoffe gelangen zum Teil ſofort direkt in den Erdboden, zum größeren Teile jedoch in Gruben, aus denen ſie periodiſch, in der Regel nur einmal im Jahre abgeführt werden; man kann alſo ſicher die Hälfte der geſamten Jahresproduktion als ſtändigen Inhalt der Gruben annehmen.

Wenn nun die Gruben urſprünglich auch aus dem beſten, den jetzigen Bauvorſchriften entſprechenden Materiale hergeſtellt worden wären, ſo mußten dieſelben doch durch die Einwirkung der Kälte und Wärme, die Ausdehnung und die Zuſammenziehung der ſie umgebenden Erde nach und nach durchläſſig werden.

Hieraus ergiebt ſich als natürliche und durch vielfache Unterſuchungen beſtätigte Folge, daß der Erdboden unter und neben allen Gruben vollſtändig mit Fäkalſtoffen durchſetzt iſt.

Der ſo infiltrierte Grund bildet nun den allergünſtigſten Nährboden für Bakterien, Bazillen u. dgl. Mikroorganismen, welche nach den unumſtößlichen Ergebniſſen

*) Vergl. Handbuch der Hygieine von Dr. v. Pettenkofer und Dr. v. Ziemſſen 1882.

wiſſenſchaftlicher Forſchung die Erreger und Träger der Epidemien und der Infektionskrankheiten (Cholera, Typhus, Maſern, Diphtherie, Scharlach ꝛc.) ſind.

Wenn auch der Erdboden urſprünglich ein gutes Filter iſt, das auch die eindringenden fauligen Stoffe verarbeiten kann, ſo darf man nicht überſehen, daß dieſes gute Filter längſt überſättigt und außer ſtande iſt, zu funktionieren, da es ſchon ſeit vielen Jahrhunderten ohne jede Erneuerung immer in der gleichen Weiſe mißbraucht wird.

Grundwaſſer und Pumpbrunnen.

Vom Erdboden aus gelangen nun die mangelhaft oder gar nicht mehr gereinigten flüſſigen Exkremente in das Grundwaſſer, aus welchem in den meiſten Städten bis vor wenigen Jahrzehnten das Trinkwaſſer vermittelſt der Pumpbrunnen bezogen wurde; ſo unappetitlich es auch klingt, unſere Vorfahren und zum Teil auch wir noch tranken mehr oder weniger unſer eigenes mangelhaft oder ſchlecht filtriertes Abwaſſer.

Die notwendige Folge hiervon war, daß bis vor wenig Jahrzehnten die Sterblichkeit in den Städten eine unverhältnismäßige große war und einzelne Städte eine traurige Berühmtheit für gewiſſe Spezialitäten von Infektionskrankheiten erlangten.

Aus dem Mittelalter wiſſen wir noch, wie von Zeit zu Zeit und bis zu Anfang dieſes Jahrhunderts verheerende Seuchen die Städter befielen; in richtigem Inſtinkte vermutete das Volk ſchon damals, daß die Brunnen vergiftet worden ſeien und ſchlug deshalb maſſenhaft die Juden tot, welche man für die Übelthäter hielt; jetzt weiß man freilich, daß und wie alle Städter, ohne Unterſchied der Konfeſſion, gemeinſchaftlich zur Brunnenvergiftung beigetragen haben.

Verunreinigung der Flußläufe.

In Städten, welche an Flußläufen liegen, leitet man die flüſſigen Fäkalſtoffe mit oder ohne Wiſſen der Behörden vermittelſt ober- oder unterirdiſcher Kanäle in die Flüſſe.

Das Waſſer, glaubt man, nimmt denſelben ihre ſchädlichen Eigenſchaften und damit wird man am ſchnellſten ſeinen ekelhaften Unrat los.

Das Waſſer verdünnt nun allerdings denſelben und entzieht ihm hierdurch ſeinen läſtigen Geruch; die ſchädlichen Stoffe werden indes durch das Waſſer noch weniger zerſtört als durch den Erdboden, ſondern weiter getragen, um an einem anderen Orte zu wirken.

Eine große Anzahl von Flußbewohnern entnimmt ihr Trink- und Gebrauchswaſſer den Flüſſen und wenn dasſelbe auch filtriert wird, ſo darf man nicht vergeſſen, daß kein Filter ſo eng iſt, durch welches nicht Bakterien und Bazillen, dieſe winzigen Mikroorganismen ſchlüpfen und mit dem Trinkwaſſer in unſeren Magen gelangen können, ſind doch dieſelben nachweislich ſchon durch eine mehrere Meter dicke Erd- oder Lehmſchicht gelangt.

Das eben Geſagte iſt nicht etwa eine doktrinäre Behauptung, ſondern eine durch Erfahrung und Wiſſenſchaft erhärtete Thatſache. Ich erinnere mich noch ſehr wohl, daß in dem Hofe der Kaſerne, wo ich meine Dienſtzeit verbrachte, der Pumpbrunnen unmittelbar neben der Abortgrube ſich befand. Während des ſehr heißen Sommers 1859 erkrankten mit mir ſehr viele Soldaten am Typhus, und 4 % des Bataillons

ſtarben an dieſer Krankheit, alſo im Verhältniſſe beinahe doppelt ſo viel, als Verwundete und Kranke im Kriege 1870/71.*)

Bei dem zu Wiesbaden im April 1887 ſtattgehabten Kongreſſe für innere Medizin wurde unumſtößlich dargelegt, daß die Typhusepidemie zu Mainz durch künſtliches Mineralwaſſer (alſo Fluß- oder Pumpwaſſer), die Epidemie in Köln durch Milch (d. h. mit ſolchem Waſſer verſetzte Milch) verbreitet wurde, daß endlich die gefährliche Epidemie zu Triberg im Schwarzwalde, längs des infizierten Baches fortſchreitend, durch die Benutzung des Bachwaſſers den Menſchen mitgeteilt wurde.

Auch in Stuttgart wütete vor mehreren Jahren der Typhus, der merkwürdigerweiſe auf einzelne Stadtteile ſich beſchränkte. Bei genauer Nachforſchung ergab ſich, daß dieſe Stadtteile ihren Waſſerbedarf aus einer und derſelben Trinkwaſſerleitung bezogen, deren Urſprung durch die Ausleerungen eines Spitals verunreinigt worden war.

Koch hat nachgewieſen, daß die Typhusepidemien in Genf und Zürich ſowie das Verhalten der Choleraepidemie in London den unwiderleglichen Beweis lieferten, daß die Verunreinigung eines öffentlichen Waſſerlaufes in der That bedeutende und in ſolchem Falle gewöhnlich exploſionsartig auftretende Epidemien veranlaſſen kann.

Es ließen ſich noch zahlreiche andere Beweiſe hierüber beibringen, doch kann uns genügen, was anerkannte Fachmänner und insbeſondere die erſte bakteriologiſche Autorität feſtgeſtellt haben.

Man ſpricht allerdings von der ſelbſtreinigenden Natur des Waſſers, doch dieſe tritt erſt nach einem langen Verlaufe ein. Wiſſenſchaftliche Forſchungen haben ergeben, daß bei mittlerem Waſſerſtande und Gefälle verunreinigtes Waſſer erſt nach einem Verlaufe von 70 km wieder ſeine urſprüngliche Reinheit annähernd erlangt. In unſerem bevölkerten Deutſchland giebt es aber keinen Fluß, der auf eine Länge von 70 km ohne Anwohner wäre.

Mit Recht arbeitet deshalb das Reichsgeſundheitsamt darauf hin, daß die Einleitung von Fäkalſtoffen in Flußläufe in ganz Deutſchland verboten wird.

Auch in den führenden Kreiſen der größeren Städte hat ſich ſucceſſive die Überzeugung Bahn gebrochen, daß der verunreinigte Städteuntergrund gemeinſchädlich iſt und werden jetzt alljährlich für Bodenentwäſſerung (Kanaliſation) und Quellwaſſerleitungen viele Millionen zum allgemeinen Wohle verausgabt.

Die günſtige Wirkung dieſer Maßregeln macht ſich ſofort geltend, wie die Statiſtik der Erkrankungs- und Sterbefälle ausweiſt, welche in ſolchen Städten eine ganz erheblich geringere Ziffer gegen früher zeigt.

Ein auffallendes Beiſpiel gewährt hierfür München; ſeitdem dort eine reichliche Quellwaſſerzufuhr beſteht und der größere Teil der Stadt kanaliſiert iſt, hat die Zahl der Typhuserkrankungen, welche früher München in üblen Ruf brachten, ſo abgenommen, daß im großen Krankenhauſe während einzelner Semeſter für die Univerſitätsklinik kein einziger Typhuskranker vorhanden war.

Wenn nun auch in der Mehrzahl der Städte für Waſſerzufuhr und Kanaliſation in anerkennenswerter Weiſe das Mögliche geſchieht, ſo iſt doch in den meiſten Städten die Wurzel des Übels, das althergebrachte Abortgrubenſyſtem ſtehen geblieben.

---

*) Ende März 1889 ſind in einem Hauſe zu Fürth 25 Perſonen an Typhus erkrankt infolge Genuſſes von Trinkwaſſer aus dem Pumpbrunnen, welcher durch eine benachbarte Verſetzgrube verunreinigt worden war.

Es begreift ſich wohl, daß die ungeheure Menge der Fäkalſtoffe, welche im Laufe eines Jahres in den Städten ſich anſammelt, der flüſſige Zuſtand und der ekelhafte Geruch dieſer Stoffe die größte Schwierigkeit bieten, ſie zu entfernen.

Syſteme der Fäkalienabfuhr.

a. Schwemmkanaliſation.

Es haben deshalb die Wiſſenſchaft und die Technik ſeit Jahrzehnten ſich bemüht, ein Syſtem zu finden, die koloſſalen Fäkalmengen auf bequeme und möglichſt geruchloſe Art aus den Städten zu ſchaffen. Die beſte Methode zur Erfüllung dieſer beiden Vorausſetzungen glaubte man in der Schwemmkanaliſation gefunden zu haben. Hierbei kommen die Gruben, das läſtigſte Übel, ganz in Wegfall; die Fäkalien werden gleich bei ihrem Anfalle unter möglichſt großer Waſſerzufuhr (Spülkloſets) ſofort in Kanäle und durch dieſe in den nächſten Fluß gebracht.

Dies ging für kurze Zeit recht gut, doch alsbald zeigten ſich die Nachteile. Das ganze Flußwaſſer wurde hierdurch verunreinigt, die Fiſche ſtarben darin ab, es bildeten ſich Kotinſeln, aus welchen Blaſen mit übelriechenden Gaſen aufſtiegen, kurzum, es fand nur eine Verſchiebung, aber nicht eine Beſeitigung der Fäkalmengen ſtatt.

In Frankfurt a. M., wo früher die Schwemmkanäle direkt in den Main mündeten, war das Flußwaſſer noch mehrere Kilometer unterhalb der Stadt ſchmutzigbraun und ſo übelriechend, daß es nicht einmal zum Baden, geſchweige zum Viehtränken oder ſonſtigen Hausgebrauch mehr verwendet werden konnte.*) Noch kraſſere Erſcheinungen zeigten ſich ſ. Z. in der Themſe.

---

*) Die Stadt Frankfurt hat infolge des 1870 von Pettenkofer abgegebenen Gutachtens ihre Schwemmkanaliſation zur Ausführung gebracht. Ungeachtet der hierdurch herbeigeführten Mißſtände ſteht Pettenkofer nicht an, dasſelbe Syſtem jetzt in München nachdrücklichſt zu empfehlen, obwohl dort die Verhältniſſe für ein derartiges Projekt noch ungünſtiger liegen. Die Iſar hat unterhalb München nur ein um 5 % ſtärkere Mittelgeſchwindigkeit als der Main unterhalb Frankfurt; dagegen beträgt die mittlere Abflußmenge des Mains um 33 % mehr und hat der Main eine 21mal größere Waſſertracht als die Iſar; überdies war die Bevölkerung von Frankfurt z. Z. der Einführung der Schwemmkanaliſation ungefähr dreimal geringer als die gegenwärtige Volksziffer von München.

Gleichwohl behauptet Pettenkofer, daß die Iſar infolge der den Flüſſen innewohnenden Selbſtreinigung die Fäkalien von München auch bei Verdoppelung der Bevölkerung verarbeiten könne und daß nach Verlauf von einigen Kilometern das Waſſer wieder ſo rein werde wie oberhalb der Stadt. Gegenwärtig gelangen 25—30 % der Münchener Fäkalſtoffe in die Iſar und haben Unterſuchungen des Iſarſchlammes vor den Städten Freiſing und Landshut, 36—72 km in gerader Linie unterhalb München, eine erhebliche Menge von Phosphorſäure und Stickſtoff zu Tage gefördert, welche ganz zweifellos von ſedimentären Stoffen herrührt. Die oberhalb Freiſing ausgehobenen Proben verrieten durch ihren Geſtank ſofort ihren Urſprung und fetteten ſogar noch Papier. In den von der Iſar geſpeiſten Badehäuschen Freiſings riecht es wie in waſſergeſpülten Straßenpiſſoiren.

Man kann ſich nun vorſtellen, zu welch ſchreienden Mißſtänden es führen müßte, wenn die volle Einſchwemmung geſtattet würde.

Pettenkofer ignoriert beharrlich die erwähnten Unterſuchungsergebniſſe oder ſucht denſelben eine andere Deutung zu geben; den Geſtank der im Iſarſchlamme chemiſch und phyſikaliſch nachgewieſenen Fäkalien will er nun gar als von einer Waſſerpflanze (!) (hydrucus foetidus)

Die preußiſche Regierung hat auf Grund ſolcher Beobachtungen dieſes Syſtem für das ganze Königreich verboten und hoffentlich wird ein ähnliches Verbot von Reichswegen für ganz Deutſchland nicht lange mehr auf ſich warten laſſen, denn dieſes Syſtem iſt in Wirklichkeit nichts als die größte Rückſichtsloſigkeit der oberen gegen die unteren Flußanwohner und, wie gezeigt, mit den größten ſanitären Nachteilen verbunden.

b. Trockene Kloſets.

In der Zwiſchenzeit tauchten verſchiedene andere Erfindungen auf, wie das Moule'ſche Erdkloſet, das Parkes'ſche Aſchenkloſet, das Müller-Schür'ſche Kloſet (ungelöſchter Kalk und Holzkohlenpulver und mit Karbolſäure imprägnierte Sägeſpäne), das Petri'ſche Verfahren (Steinkohlengrus, Torfklein und Gasteer). Doch alle dieſe Syſteme zeigten ſich nur für einzelne Gebäude-Komplexe, nicht aber für eine ganze Stadt durchführbar und waren überdies ziemlich koſtſpielig.

c. Tonnenſyſtem.

In einigen Städten, wie z. B. Augsburg, Heidelberg, Graz, Kiel u. ſ. w. führte man das Syſtem beweglicher Tonnen ein. Dieſes Syſtem iſt, vom ſanitären Standpunkte allein betrachtet, ſehr günſtig, weil eine längere Lagerung der Fäkalmaſſen in den Städten damit überhaupt ausgeſchloſſen iſt, beſonders wenn mindeſtens zweimal in der Woche die Tonnen abgefahren werden; für eine größere Stadt iſt jedoch dieſes Syſtem kaum ausführbar, weil man nicht Fuhrwerke genug hierfür auftreiben kann und dazu noch der weitere Nachteil kommt, daß der Tonneninhalt nicht immer ſofortige Verwendung findet; man muß deshalb hierfür außerhalb der Städte größere Baſſins mit Ventilationskaminen anlegen, und da erſtere oft zum Überlaufen voll werden, iſt man genötigt, den Überſchuß doch wieder in die Flüſſe zu leiten, wodurch man auf koſtſpieligem Umwege wieder zur urſprünglichen Schwemmkanaliſation gelangt. Trotz der Erträgniſſe aus dem Verkaufe der angeſammelten und mit den trockenen Abfällen (Straßenſtaube) gemiſchten Fäkalſtoffe kommt das Tonnenſyſtem ziemlich hoch zu ſtehen, ungefähr auf 3 Mk. pro Jahr und Kopf der Bevölkerung. Auf eine ziemliche Vervollkommnung iſt dieſes Syſtem in Stuttgart und Dresden gelangt, obwohl neben demſelben auch noch das Grubenſyſtem beſteht.

In beiden Städten iſt für eine ſtreng geregelte Abfuhr Sorge getroffen und werden die Fäkalſtoffe auf der Achſe bis zu 8 km und auf der Bahn bis zu 80 km weit der Landwirtſchaft zugeführt.

---

herrührend darſtellen. Um ſeine Schwemm-Theorie zu verfechten, geht Pettenkofer ſogar weiter, indem er im Widerſpruche mit ſeinen früheren Darſtellungen nun behauptet, daß das durch menſchliche oder tieriſche Ausleerungen verunreinigte und ſelbſt inficierte Grund- oder Flußwaſſer höchſtens unappetitlich, übrigens ganz unſchädlich ſei und unbedenklich getrunken werden könne.

Es läge nun im Grunde nicht viel an der abweichenden Meinung eines durch Thatſachen und Fachgrößen wie Koch, Paſteur, Brouardel u. a. widerlegten Gelehrten, wenn nicht dieſe Verirrung Pettenkofers, durch ſeine vermeintliche Autorität gedeckt, verſchiedenen Städten Anlaß gäbe, auch ihrerſeits die rohe Schwemmkanaliſation einführen zu wollen. Für die nächſte Verſammlung des Vereines für öffentliche Geſundheitspflege iſt als Thema „Die Selbſtreinigung der Flüſſe" bereits aufgeſtellt und vom Berichterſtatter unter Berufung auf Pettenkofer die Forderung geſtellt, eine Reihe von öffentlichen Flüſſen zur Aufnahme der ungereinigten ſtädtiſchen Kloaken freizugeben!

Die Gesamtsumme, welche den Bewohnern von Stuttgart durch die Entleerungskosten erwächst, beträgt 1,70 Mk. pro Kopf und Jahr, wogegen die diesbezüglichen Ausgaben der Stadt durch die Einahmen aus dem Verkaufe des Grubeninhaltes in der Regel und nicht selten sogar noch mit einem Überschusse Deckung finden.

In Dresden ist in verschiedenen Privathäusern und auch in mehreren städtischen Gebäuden mit der Einrichtung zum Streutorfe vorgegangen worden, nachdem sich ein Unternehmer zur regelmäßigen Nachfüllung erboten hat.

Die Entleerung der Gruben geschieht mit pneumatischen Apparaten und wird die gesamte Abfuhr seit 1872 durch die Dresdener Düngerexportgesellschaft bewirkt. Die Kosten der Räumung einer Grube beziffern sich auf ca. 3,50 Mk. pro cbm, welche Gebühr bei Räumungen zwischen Mai bis August sich um 50 % erhöht.

Durch die Einnahmen aus dem Verkaufe der Fäkalstoffe und die Entleerungsgebühren erzielte die Gesellschaft schon nach einigen Jahren des Betriebes erhebliche Überschüsse, im Jahre 1882 bereits 436 000 Mk., welche Summe einer ca. 20 %igen Verzinsung des Aktienkapitals gleichkommt.

In den genannten beiden Städten wird jedoch das bestehende System nicht als etwas vollkommenes und abgeschlossenes betrachtet, vielmehr nur so lange beibehalten, bis eine rationellere Entfernungs- und Verwertungsmethode sich erprobt haben wird.

d. Berieselungssystem.

In England hat man vor mehr als 30 Jahren begonnen, in den Wohnungen der bemittelten Klasse Spülklosets einzurichten. Die Bequemlichkeit und die Reinlichkeit, welche in den damit versehenen Häusern erzielt wurde, fand immer mehr Nachahmung und breitete sich schließlich in einer Weise aus, daß die meisten englischen Flüsse durch die Aufnahme der Kloset- und übrigen Schmutzwässer der Städte verpestet wurden und die Regierung sich endlich bemüßigt fand, die Einleitung der ungereinigten Abwässer in Flußläufe zu verbieten. Man sah sich deshalb nach einer zweckmäßigen und billigen Reinigungsmethode um. Um jene Zeit wurde in einem englischen Küstenorte, woselbst man das Klosetwasser über die Sanddünen herab ins Meer leitete, beobachtet, daß diese bislang unfruchtbaren Flächen eine üppige Vegetation entwickelten und dies gab nun den ersten Anstoß zu dem jetzigen Berieselungssysteme, als dessen Grundzüge Reinigung der städtischen Abwässer mit gleichzeitiger Nutzbarmachung derselben für die Landwirtschaft hervorgehoben werden. In der Folge hat sich allerdings gezeigt, daß eine Einrichtung, die für das Küstenland sich sehr gut bewährt, nicht auch für das Binnenland paßt, doch ignoriert man diesen Umstand, weil die Sache bei uns jetzt modern*) ist und Städte, die sich darauf einzulassen haben, nicht gerne

*) In England kommt man von dieser Einrichtung bereits wieder ab, insbesondere seitdem T. Pridgin Teale, ein engl. Arzt, den Zusammenhang einer Reihe von Erkrankungen und Todesfällen bei Infektionskrankheiten erforscht und nachgewiesen hat, daß die Mehrzahl derselben durch die infolge undichter Rohre oder Verschlüsse aus den Gruben oder Kanälen aufsteigenden Gase oder mit der Kanalluft fortgerissenen und in die Wohnräume gedrungenen, krankheitserregenden Lebewesen herbeigeführt worden ist. Abgesehen von der Unmöglichkeit, absolut und dauernd dichte Verschlüsse herzustellen, hat Pridgin Teale in vielen Fällen eine skandalöse Nachlässigkeit und große Unehrlichkeit bei Ausführung der Leitungsarbeiten konstatiert, ein Um-

die gemachten Fehler eingestehen, im Gegenteile sogar die vermeintlichen Vorzüge noch hervorheben und damit auch noch andere zu gleichem Vorgehen verleiten.

Dieses System, welches in einigen größeren deutschen Städten ebenfalls eingeführt ist, wird von den meisten Vertretern der hygienischen Wissenschaft lebhaft befürwortet und als die bis jetzt vollkommenste Methode zur Beseitigung und Unterbringung der städtischen Fäkalstoffe bezeichnet. Während man früher auf große Nettoeinkünfte aus dem Berieselungssystem gerechnet hatte, wird jetzt bereits zugegeben, daß dasselbe das weitaus kostspieligste ist, der Schwerpunkt aber darauf gelegt, daß vom theoretischen Standpunkte aus und weil Gesundheitsinteressen in Frage stehen, dieses System vor allen übrigen den Vorzug verdiene; aber nicht einmal dieser Vorzug ist, wie unten ausgeführt wird, zutreffend.

Die großartigste und vollkommenste Durchführung dieses Systems besitzt Berlin. Nach bereits vorhandenen Vorschlägen hat Hobrecht die Stadt in eine Anzahl Entwässerungsgebiete, jedes mit einem unabhängigen Kanalsysteme geteilt. (Hobrecht'sches Radialsystem.)

Die Kanäle nehmen alle atmosphärischen und Schmutzwasser, sowie die sämtlichen durch Spülkloſetts geleiteten menschlichen Dejekte auf und führen sie auf die verschiedenen, mehrere Meilen von der Stadt entfernten Rieselfelder.

Die Beförderung der Spüljauche wird in mit Dampf betriebenen Pumpstationen bewirkt. Die Rieselfelder müssen genau planiert und, wie sich bald herausstellte, mit den erforderlichen Drainagen für den Ablauf des durch den Boden sickernden Wassers versehen werden.

Je nach der Beschaffenheit des Bodens rechnet man pro Jahr 1 ha Land genügend zur Aufnahme des Kanalwassers für 100—200 Personen.

Während des Winters (Oktober—April), wo der Temperatur wegen die Vegetation ruht und die Berieselung zeitweise unmöglich ist, wird die Spüljauche in großen Sammelbecken, sog. Staubassins, aufbewahrt, die im folgenden Jahre besäet werden. Die Staubassins bei Osdorf umfassen z. B. ein Areal von 62 ha.

Man kann hiernach berechnen, wieviel Areal eine Stadt von 1,500000 Einwohnern, wie Berlin, zur Filtrierung und Verwertung der Spüljauche braucht.

Dazu kommt noch, daß das mit der Spüljauche getränkte Terrain nach einigen Jahren übersättigt ist und deshalb ein fortwährender Terrainwechsel notwendig wird.

Die Erträgnisse der Rieselfelder sind im Vergleiche mit den Anlage- und Betriebskosten ganz verschwindend.*)

---

stand, der auch anderwärts nicht ausgeschlossen ist. Vergl.: T. Pridgin Teale „Lebensgefahr im eigenen Hause", deutsch übersetzt von Prinzeß Christian v. Schleswig-Holstein und mit einem Vorworte von Prof. v. Esmarch versehen.

*) Nach dem Haushalte der Stadt Berlin pro 1889/90 beträgt der Rieselfelderetat: A. Einnahmen aus der Rieselgüterverwaltung: 1 816 170 Mk. B. Ausgaben: für Centralverwaltung 94 200 Mk.; für Betriebsverwaltung 812 848 Mk.; für Hausanschlüsse 392 000 Mk.; für Anlehenstilgung 1 026 877 Mk.; für Anlehensverzinsung 2 668 690 Mk., ferner wie beinahe in jedem der vorausgegangenen Betriebsjahre ein Extraordinarium von 2 595 207 Mk. für Erwerbung, Aptierung von neuen Rieselgütern u. s. w. Zur Deckung dieser Ausgaben haben die Hauseigentümer beizutragen 2 050 738 Mk., nämlich 1 % des Nutzungsertrages der Entwässerungsgrundstücke, während die Stadtkasse noch 2 438 787 Mk. zuzuschießen hat. Fertig

Wer die Schwierigkeiten der Geldbeschaffung in den Stadtgemeinden und die für vordringliche andere Bedürfnisse sich stetig mehrenden Anforderungen an die Stadtkassen kennt, wird sich kaum der Illusion hingeben, daß dieses System, welches theoretisch bis jetzt als das vollkommenste bezeichnet wird, jemals eine größere Verbreitung finden kann.

Mit Nutzen vermag es nur in kleineren Küstenstädten, wo ein natürliches Gefäll und ein großes Terrain unfruchtbarer Dünenländereien vorhanden ist, eingeführt zu werden, solange aus den wertlosen Sandflächen fruchtbarer Boden geschaffen werden kann. Muß das zu berieselnde Terrain erst erworben, planiert und auf weite Entfernungen durch Kanäle mit dem Zentrum verbunden werden, so wird die Verwertung der städtischen Fäkalstoffe ganz illusorisch, da hierbei ein einziger Kohlkopf höher zu stehen kommt als eine Metze Korn.*)

Das aus den Rieselfeldern ablaufende Drainwasser, welches anscheinend ganz rein und von Rieselfeldfanatikern sogar schon getrunken(!) worden ist, enthält ausweislich der mikroskopischen Untersuchungen noch eine erhebliche Menge krankheitserregender Mikroorganismen, trotzdem es durch den Boden bereits filtriert worden ist.

Ein Teil des filtrierten Berliner Drainwassers wurde früher in den Rummelsburgersee geleitet, aus welchem einige Berliner Stadtteile ihr Trinkwasser bezogen. Alsbald nach der Einleitung wurde in der Kinderwelt der betr. Stadtteile eine auffallende Ziffer an Infectionskrankheiten und Sterbefällen wahrgenommen, welche wieder zurückging, nachdem die Einleitung eingestellt worden war.

Infolge dieser Beobachtung ist auch den Rieselfeldarbeitern verboten worden, Drainwasser zu trinken.

Der vom Berieselungssysteme für sich beanspruchte Vorzug, daß dabei keine Fäkalstoffe und nur gereinigtes Kanalwasser in die Flußläufe gelangen, ist übrigens nicht einmal richtig.

Die Kanäle, welche zur Aufnahme des Gebrauchs- und Schmutzwassers, der Fäkalstoffe und der gewöhnlichen Niederschlagswasser dienen, können nicht so groß gebaut werden, um auch größere Regengüsse oder Schneeschmelzen aufzunehmen.

Der Kanalquerschnitt ist regelmäßig nur darauf berechnet, den dritten Teil der durchschnittlichen Niederschlagsmenge aufzunehmen.

Für den Überschuß sind die sogenannten Notausläße vorgesehen und werden durch diese die überschüssigen Kanalwässer samt Fäkalien u. s. w. ungereinigt in den nächsten Flußlauf geleitet.

---

sind bis jetzt erst vier Rieselgüter, welche für sich allein schon ein Anlagekapital von 16 Mill. Mark erforderten.

*) Nach Liebig genügen die Fäkalstoffe eines erwachsenen Menschen, wenn sie ohne Verlust durch Auslaugung dem Acker übergeben werden können, zur Erzeugung von 725 Pfund Roggen, repräsentieren also die Lebensmittel eines Menschen pro Jahr; bei der Berieselung mit den Abwässern der Schwemmkanalisation reichen die Abwässer eines Menschen eben nur hin, um einen Zentner geringwertiges Heu oder eine gleichwertige Menge Roggen oder anderer Früchte zu gewinnen.

Die 725 Pfund Roggen sind mindestens auf 50 Mk., der Zentner Rieselheu aber höchstens auf 2 Mk. zu veranschlagen.

Aus diesem landwirtschaftlichen Fazit kann man wohl zur Genüge den ökonomischen Wert der Rieselwirtschaft überhaupt entnehmen.

Im Publikum, und selbst zuweilen in der Gelehrtenwelt, ist dieser Umstand nicht bekannt; es wäre sonst kaum denkbar, wie ernsthafte Gelehrte sich bemühten, Gründe zu finden, warum die Spree in und unterhalb Berlin über eine Million Bakterien auf den Kubikcentimeter enthält, während sie oberhalb Berlin nur eine verschwindende Menge hiervon besitzt.

Es ergiebt sich sonach, daß der einzige dem Rieselsystem beigelegte Vorzug in Bezug auf die Reinhaltung der Flußläufe hinfällig wird und bloß soviel unwidersprochen bleibt, daß es ungeheuer viel Geld kostet und nur sehr leistungsfähige Städte, wie Berlin, auf längere Zeit einen solchen Aufwand erschwingen können.

e. Klärsystem.

Die kostspieligen Erfahrungen, welche Berlin und andere Binnenstädte mit dem Berieselungssysteme gemacht haben, in Verbindung mit dem Umstande, daß nicht überall ebene und durchlässige Sandflächen für die städtische Spüljauche zur Verfügung standen, haben dazu geführt, die Reinigung der städtischen Abwässer vor ihrer Einleitung in die Flüsse auf anderem Wege zu versuchen.

Voraussetzung für das Klärsystem ist wie beim Berieselungssystem, daß die gesamten Fäkalstoffe unter Wasserzufuhr (Spülklosetts) in die Ableitungskanäle geschwemmt werden. Aus diesen gelangen sie mit den übrigen städtischen Abwässern in ein oder mehrere größere Sammelbecken, werden daselbst mit Chemikalien, hauptsächlich schwefelsaurer Thonerde und Kohlensäurehydrat gemischt, worauf sie unter Zuthat großer Quantitäten Kalk zur vollen Reinigung gelangen sollen. Mancherorts wird ausschließlich nur Kalk verwendet.

Das gesamte Abwasser einer schwemmkanalisierten Stadt beträgt nach konstanter Beobachtung ca. 150 Liter pro Tag und Kopf.

Man kann sich daher wohl eine ungefähre Vorstellung machen, welche Quantitäten der erwähnten Reinigungsmittel erforderlich sind, um eine solche Menge Spülwasser erfolgreich zu behandeln.

Aus einem Kubikmeter Schmutzwasser scheidet sich ungefähr 1 kg Schlamm ab, welcher getrocknet, gepreßt und als Dünger zu verwerten gesucht wird. Dessen Hauptwert besteht jedoch einzig in dem überschüssigen Kalk, da beim Niederschlagen mittels Kalk fast alle übrigen Dungbestandteile zerstört werden.

Man ist daher meist froh, wenn der getrocknete Schlamm unentgeltlich abgeholt wird, manche Städte müssen sogar noch für dessen Abfuhr zahlen. In Wiesbaden verwendet man den getrockneten Schlamm zur Ausfüllung der tiefer liegenden Wiesflächen, welche die Kläranlage umgeben.

Die geklärte Jauche bedarf überdies eines sehr wasserreichen Flusses, weil sie sonst einer stinkenden Fäulnis anheimfällt.

Es ist durch Experimente allerdings bewiesen, daß Kalk imstande ist, die pathogenen Mikroorganismen, welche die Spüljauche enthält, zu töten, indes kann begreiflich bei solchen Mengen, wie sie eine größere Stadt liefert, nicht mehr so exakt manipuliert werden, wie bei einem Experimente im Glasgefäße. Frankland sagt daher treffend, daß die Reinigungsmethoden sich stets nur so lange bewährt haben, als sie die Schwelle des Laboratoriums nicht überschritten.

Wie bei dem Berieselungs- so auch bei dem Klärsysteme sind Notausläße in den Kanälen vorgesehen, um bei Eintritt größerer Niederschlagsmengen mit diesen das ungereinigte Schmutzwasser in den Fluß laufen zu lassen.

Digitized by Google

Am vollständigsten ist das Klärsystem in Frankfurt a. M. durchgeführt worden, woselbst, wie schon erwähnt, die pure Schwemmkanalisation bestand, welche jedoch infolge der starken Verunreinigung des Maines von Staatsaufsichtswegen verboten werden mußte. Die Herstellung des Kanalsystems kam auf ca. 6 Millionen Mark, die der Kläranlage (Grunderwerb und Baulichkeiten) auf eine Million Mark. Die Betriebsausgaben (natürlich ohne Verzinsung dieser 7 Millionen) beanspruchen jährlich ungefähr 150000 Mark.

Zur Ableitung der menschlichen Auswurfstoffe sind 30000 Spülklosetts angelegt, deren Einrichtung, inkl. Anschluß an die Straßenkanäle, von den Hauseigentümern zu bestreiten war, denen auch die Unterhaltung, sowie die Kosten für den erhöhten Wasserkonsum obliegt, soweit sie nicht diese Auslagen auf ihre Mieter abwälzen können.

Der tägliche Abfluß aus dem Frankfurter Kanalnetze beträgt 25—30000 Kubikmeter, also 25—30 Millionen Liter.

Mit dem vorerwähnten Aufwande für das Klärsystem ist es indes nicht abgethan; durch den Zuwachs der Bevölkerung und das Entstehen neuer Straßen erwächst von selbst wieder eine fortwährende Mehrung der Anlage und Betriebskosten.

Das Berieselungs- und das Klärsystem, welche beide den Zweck verfolgen, die Flußläufe von den städtischen Fäkalstoffen rein zu halten und letztere der Landwirtschaft zuzuführen, erfüllen also wie gezeigt, ihre Aufgabe weder in der einen noch in der anderen Richtung.

Das sicherste und bis jetzt bewährteste System, die in den Großstädten anfallenden kolossalen Mengen von Fäkalmassen und übrigen Schmutzwässer zu entgiften und wirklich für die Landwirtschaft nutzbar zu machen ist

f. das Liernursche Differenzierſystem in Verbindung der v. Podewilsschen Fäkal-Extraktfabrikation.

Das System Liernur bezweckt durch getrennte Kanalisation (Differenzierſystem) das Meteorwasser, die Gebrauchswässer und die gesamten Fäkalstoffe einer Stadt je getrennt auf unterirdischem Wege abzuführen und die letzteren in konzentrierten Handelsdünger umzuwandeln.

Das Meteorwasser kann bei diesem System, wo die Verhältnisse es gestatten, auch oberirdisch ablaufen oder in Kanäle geleitet werden, da es in der Hauptsache nur durch Ruß oder Staub verunreinigt wird und deshalb unbedenklich ohne weiteres in den Fluß gelangen darf.

Das Hauswasser wird mit den gewerblichen Abwässern über Koaksfilter (Holz- oder Torfkohle) geleitet, woselbst die festen Stoffe zurückbleiben und das geklärte Wasser den Regenwasserkanälen zugeführt wird. Die Koaksfilter werden von Zeit zu Zeit erneuert; das verschlammte Filter dient als Brennmaterial für die nächste Pumpstation oder Poudrettefabrik, wobei die dem Filter anhaftenden Fremdkörper auf die verläßlichste Weise unschädlich gemacht werden.

Die Fäkalstoffe dagegen gelangen unmittelbar nach dem Anfalle in die (Eisen-) Rohrleitung, aus welcher sie täglich mindestens einmal nach dem Centralpunkte auf pneumatischem Wege (ähnlich wie die Rohrpostsendungen) fortgeschafft werden.

In dem außerhalb der Stadt für diese Rohrleitung liegenden Centralpunkte (Reservoir) werden die Fäkalstoffe zu Poudrette verarbeitet. Durch einfache und

Digitized by Google

ſinnreiche Vorrichtungen iſt ſowohl für eine Kontrolle wegen allenfallſiger Verſtopfungen in den Röhren und dergl. wie auch für den ungeſtörten Betrieb geſorgt, ſo daß für Aufſicht und Nachhilfe nur ein ganz geringes Perſonal erforderlich iſt.

Dieſes Syſtem iſt, wie geſagt, nur für Großſtädte zu empfehlen und zwar auch bezüglich des Koſtenpunktes, da je dichter die Bevölkerung um ſo billiger Anlage und Betrieb ſich geſtalten.

In ſanitärer Beziehung genügt das Liernurſyſtem den höchſten Anſprüchen, da es Boden, Luft und Waſſer von Verunreinigung freihält und die Fäkalſtoffe alsbald nach ihrem Anfalle aus dem Stadtbezirke raſch entfernt.

Die Verarbeitung der Fäkalſtoffe zu Rauchpoudrette durch Vacuumverdampfung unter mehrfacher Wärmeausnutzung nach dem von Podewielsſchen Syſteme ermöglicht lohnenden Abſatz des gepulverten Fäkalextraktes oder Fäkalguano auch auf große Entfernungen. Für die nähere landwirtſchaftliche Umgebung kann ohne Verdampfung durch Zuſatz von Streutorf ein Teil der geſammelten Fäkalien gebunden und zur Bedarfszeit abgegeben werden. (Vergl. unten Syſtem Claſſen.)

Das Liernur-Podewiels'ſche Syſtem iſt jedoch nur ausführbar, wenn keine Waſſerſpülkloſetts in Gebrauch ſind, da die Abdampfungskoſten ſonſt höher ſich belaufen als die Einnahme aus der Poudrette.

Von deutſchen Städten iſt Mannheim die erſte, welche ſich anſchickt, dieſes Syſtem einzuführen.

Einfluß der Abortgruben auf die Geſundheit im Vergleiche zu den Friedhöfen inmitten von Städten.

Die Mehrzahl der Städte ſucht bis jetzt der Reinigungsfrage dadurch aus dem Wege zu gehen, daß ſie polizeiliche Vorſchriften erlaſſen, die beſtehenden Gruben in guten, undurchläſſigen Stand zu ſetzen und darin zu erhalten. Dem läſtigſten Übelſtande der Gruben, nämlich dem Geſtanke bei ihrer Entleerung, ſucht man durch die ſogenannten geruchloſen pneumatiſchen Tonnenapparate zu begegnen.

Damit iſt jedoch für die Verbeſſerung der ſanitären Verhältniſſe nur ein geringer Fortſchritt geſchaffen, indem auch ganz tadelloſen Bauzuſtand vorausgeſetzt, was wohl nur ſelten anzutreffen iſt, durch die Gruben eine Infektion des Untergrundes, ſowie eine Verſchlechterung der Luft in den Gebäuden gleichwohl nicht vermieden werden kann. Die Mehrzahl der Gruben befindet ſich jedoch nicht in tadelfreiem Zuſtande. Um ſich nun eine ziffernmäßige Vorſtellung von den hieraus entſtehenden geſundheitlichen Nachteilen zu machen, möge man einmal das Verhältnis eines Friedhofes mit dem Untergrunde eines Wohnhauſes vergleichen.

Wo immer thunlich ſucht man die Friedhöfe aus dem Stadtinnern ſo weit als möglich außer der Peripherie der Städte anzubringen, teils des Raummangels halber, teils aus der Beſorgnis, daß die Verweſungsſtoffe, welche die Leichen dem Boden, der Luft und dem Grundwaſſer mitteilen, nachteilig für die menſchliche Geſundheit ſind und doch ſind die durch Friedhöfe hervorgerufenen Schädlichkeiten ganz verſchwindend im Gegenhalte zu dem infizierten Städteboden.

Nehmen wir z. B. eine Stadt von 10000 Einwohnern. Die durchſchnittliche Sterblichkeitsziffer beträgt 25 vom Tauſend pro Jahr; es ſterben demnach in einer Stadt von 10000 Einwohnern jährlich 250 Perſonen, und rechnen wir das Durchſchnittsgewicht derſelben auf einen Zentner, ſo ergiebt dies 250 Zentner verweſende

Stoffe, welche regelmäßig 1—2 m tief begraben und mit Erde überdeckt werden; gleichwohl ſind in der warmen Jahreszeit in Friedhöfen die während der Verweſung entſtehenden Gaſe noch wahrnehmbar.

Halten wir dagegen ein Wohnhaus, das von 25 Menſchen bewohnt iſt; in dieſem ergeben ſich, wie oben gezeigt, jährlich 250 Zentner Fäkalien der 25 Bewohner, alſo ebenſoviel Verweſungsſtoffe wie in dem Friedhofe einer Stadt von 10000 Seelen; doch wie werden dieſe Stoffe aufbewahrt! in durchläſſigen Gruben, in unmittelbarſter Nähe des Hauſes und mit dieſem durch Schläuche verbunden, aus denen die Gaſe fortwährend in die bewohnten Räume dringen.

Nun ſtelle man ſich vor, es würden in unmittelbarſter Nähe unſeres Wohngebäudes jährlich 250 Leichen begraben und zwar ganz oberflächlich in einer ſchlechtgefugten Grube und aus dieſer Grube führte eine Rohrleitung in unſere Wohnräume, um die ſich anſammelnden Gaſe abzugeben; welches Entſetzen würde uns erfaſſen und welcher Menſch, und wäre er auch der furchtloſeſte und vorurteilfreieſte, würde in eine ſolche Wohnung ziehen, ſelbſt wenn man ſie ihm unentgeltlich zur Verfügung ſtellte! Und gerade ſo ſchädlich wie dieſes uns ganz undenkbare Beiſpiel wirken Tag für Tag die Gruben in der Stadt, welche, um beim Exempel von der Stadt mit 10000 Einwohnern zu bleiben, nicht bloß 250 Zentner jährlich, ſondern 100000 Zentner Verweſungsſtoffe aufnehmen.

Die Gaſe, welche beiden Arten von Verweſungsobjekten entſtrömen, ſind ziemlich gleich verderblich; die zahlreichen Unglücksfälle, welche das bloße Einatmen der in den Abortgruben entſtehenden Gaſe zur Folge hatte, werden immer wieder raſch vergeſſen, obwohl ſie ſich von Zeit zu Zeit wiederholen.

Es ſei nur an den Vorfall in der Kreisirrenanſtalt Werneck erinnert, wo vor einigen Jahren zwei Arbeiter beim Hinunterſteigen in die zu reinigende Abortgrube von den Gaſen betäubt und ſamt zwei anderen ihnen zu Hilfe eilenden Arbeitern und dem Aſſiſtenzarzt, der ihnen Rettung bringen wollte, getötet wurden. In Nürnberg verloren 1885 nicht weniger als fünf Arbeiter, welche mit der Grubenräumung ſich beſchäftigten, in gleicher Weiſe das Leben.*)

Solch kraſſe Fälle kommen glücklicherweiſe nur ſelten vor, weil die Mehrzahl der Gruben verhältnismäßig ſeicht und ſchlecht bedeckt iſt und die aus ihnen in die Häuſer aufſteigenden Gaſe mit Luft verdünnt nicht ſofort tödlich wirken, ſondern uns nur allmählich vergiften.

Abhilfe gegen die Nachteile des Grubenſyſtemes durch Torfſtreu.

Wie nun die gütige Mutter Natur gegen die meiſten Übel den vernünftigen Menſchen ein Mittel in die Hand gegeben hat, ſo auch für dieſes und das iſt die Torfſtreu, welche man geradezu als dafür geſchaffen anſehen kann, den Übelſtänden aus dem engen Beiſammenwohnen vieler Menſchen abzuhelfen.

Torfſtreu beſitzt, wie ſchon gezeigt, die größte Fähigkeit Flüſſigkeiten in großen Mengen aufzuſaugen und die in Fäkalſtoffen entſtehenden Gaſe zu binden, bezw., wenn richtig angewandt, die Bildung dieſer Gaſe überhaupt zu verhindern. In den

*) Am 11. März 1888 gingen zu Paris im Hauſe des Weinhändlers Buſſon fünf Perſonen zu Grunde, als wegen eines verſtopften Abtrittrohres die Grube geöffnet und beſtiegen werden mußte.

Abortgruben nimmt die Torfſtreu nicht bloß die dorthin gelangenden flüſſigen Fäkalſtoffe vollkommen in ſich auf, ſondern ſie ſaugt ſie auch aus den umgebenden Wänden nach und verhindert dadurch das Eindringen der fauligen Flüſſigkeit in den umgebenden Erdboden und in das Grundwaſſer.

Auf dieſe Weiſe werden die den menſchlichen Dejekten anhaftenden geſundheitsſchädlichen Kleinweſen, ſoweit ſie nicht wie oben gezeigt, durch die Torfſtreu vernichtet worden ſind, von einer Weiterwanderung in den Boden und ins Grundwaſſer zurückgehalten und durch ihre demnächſtige Überführung in den Ackerboden in Verbindung mit der Vegetation zerſtört.

Es iſt dieſes außer der Verbrennung bis jetzt als der ſicherſte und kürzeſte Weg bekannt, die genannten Kleinweſen dauernd unſchädlich zu machen.

Verwendung der Torfſtreu in Abtritten.

Die Verwendung derſelben iſt ſehr einfach.

Der von den Leiſten und Drähten freigemachte Ballen (Streu oder Mull) wird zunächſt mit einem ſtumpfen Werkzeuge oder auch mit dem Fuße zerkleinert und in die Grube geworfen, wo ſich das Streumaterial alsbald vollſaugt; auf einen Kubikmeter flüſſigen Grubeninhalt = 1000 Liter = 20 Zentner genügen zwei Zentner guten Streutorfes. Unter gutem Streutorfe verſtehe ich ſolchen, der wenigſtens 1000 % Flüſſigkeit aufzuſaugen imſtande iſt. Von geringerer Sorte braucht man natürlich entſprechend mehr.

Nach einiger Zeit iſt der Grubeninhalt aufgeſogen, geruchlos und kann dann ausgeſchaufelt werden wie Erde.

Am zweckmäßigſten iſt es jedoch mit dem Einſtreuen nach Entleerung der Grube zu beginnen.

Es wird zunächſt der Boden derſelben mit einer 0,50—1,00 m hohen Schicht überlegt und hierauf periodiſch durch die Grubenöffnung, oder wo weite und gerade Abfallrohre vorhanden ſind, durch die Sitzlöcher nachgeſtreut und zwar je öfter deſto beſſer, weil hierdurch die innigſte Verbindung der Fäkalſtoffe mit der Streu ermöglicht und damit die Bildung der übelriechenden Grubengaſe gleich von vornherein verhindert wird.

Es empfiehlt ſich das Einſtreuen zu überwachen, da gleichgiltige oder nachläſſige Dienſtboten es oft ſchlecht beſorgen; ſobald der Abort zu riechen beginnt, kann man annehmen, daß das Einſtreuen nicht richtig beſorgt wurde.

Auf eine Perſon — groß oder klein — braucht man im Jahre einen Zentner guten Streutorf, demnach pro Tag ungefähr 150 g; in Schulen genügen 20—30 g per Schulkind und Schultag.

In meiner Wohnung wurde es ſo eingerichtet, daß ein kleines Gefäß, welches netto 600 g faßt (für vier Perſonen), täglich aus dem Streuvorrate gefüllt und durch das Sitzloch eingeſtreut wird; die Parteien ober- und unterhalb machen es ebenſo.*)

Gebrauchswaſſer darf natürlich nicht in den Abort gegoſſen werden, weil dadurch die Fäkalſtoffe im Werte verringert und überdies größere Mengen von Streutorf zwecklos verbraucht würden.

---

*) Dieſe Manipulation iſt nur bei weiten und geraden Abfallrohren zu empfehlen; bei engen und gebogenen Thonröhren würde eine Verſtopfung eintreten. In ſolchem Falle muß das Nachſtreuen in die Grube ſelbſt öfter, mindeſtens einmal wöchentlich, bethätigt werden.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auf Wert und Bedeutung der Torfſtreu wurde ich erſtmals durch Profeſſor Dr. Alexander Müller-Berlin anläßlich der Verſammlung der Naturforſcher und Ärzte zu Eiſenach im Jahre 1882 aufmerkſam gemacht und da ich ſchon vor etwa 20 Jahren zufällig die Beobachtung gemacht hatte, daß Torfklein in hohem Grade üblen Geruch benimmt und die mit ihm vermengten Fäkalſtoffe beſonders günſtige Reſultate in einem Hausgarten hervorbrachten, ſo ging ich ſofort ernſtlich daran, mit Torfſtreu Verſuche nach verſchiedenen Richtungen zu machen und dieſe Verſuche ergaben zu meiner und meiner Umgebung frohen Überraſchung die erſtaunlichſte Wirkung.

Zunächſt galt es, einen kaum leidlichen Mißſtand zu beſeitigen, den der Abort meiner Mietswohnung verurſachte; derſelbe hat die denkbar ungünſtigſte Lage. Die Grube befindet ſich unter dem Gebäude ſelbſt, ihre Öffnung mündet in einen kleinen, von allen Seiten umſchloſſenen Hof, die Abfallrohre ſind von Holz, undicht und der Sitzdeckel im Gemache ſchlecht ſchließend.

Die natürliche Folge war, daß es beinahe das ganze Jahr im Hauſe überall ſtank, der Aufenthalt im Gemache ſelbſt qualvoll und das Stehen vor dem geöffneten Sitzdeckel geradezu unmöglich wurde, weil die ausſtrömenden Ammoniakgaſe die Schleimhäute der Augen und der Naſe ſo reizten, daß die Augen ſofort thränten.

Alle früher mit Chlorkalk, Eiſenvitriol, Karbolſäure und ähnlichen Desinfektionsmitteln gemachten Verſuche waren wirkungslos geblieben.

Das Allerwiderwärtigſte aber hatte man bei der Grubenräumung durchzumachen; nicht nur, daß man in der betreffenden Nacht es vor Geſtank in der Wohnung nicht aushalten konnte, ſondern die beunruhigten Grubengeiſter ſpukten überdies noch mehrere Tage fort, ſo daß ein Teil des Quartiers in ſolcher Zeit unbewohnbar war.

Ich legte nun meinem Hauswirte, welcher eine ziemliche Anzahl Weinberge dahier beſitzt, nahe, Torfſtreu anzuwenden, womit er zwei Fliegen auf einmal treffen, nämlich Geruchloſigkeit des Abortes und Düngerzuwachs für ſeine Weinberge erzielen könne. Es wurde demnächſt ein Verſuch mit einer kleinen Quantität gemacht und da derſelbe ſofort in Bezug auf Geruchlosmachung des Abortes die erwartete Wirkung zeigte, wurde ſogleich eine ganze Wagenladung Torfſtreu bezogen, woran ſich noch mehrere Hausbeſitzer beteiligten.

Dieſe machten nun ihrerſeits die gleich günſtige Beobachtung und wahrhaft komiſch kam es mir vor, wie einer um den andern von ihnen während der betr. Grubenräumung mich eiligſt aufſuchte, um mir das Unglaubliche zu erzählen und mich zur eigenen Wahrnehmung einzuladen, daß es ja gar nicht rieche und daß der vordem flüſſige Grubeninhalt nun trocken und geruchlos in Körben auf den Wagen geſchafft und bei hellem Tage durch die Straßen gefahren werden könne, ohne daß jemand durch Geruch oder Geſicht eine Ahnung von dem Inhalte ſolcher Fracht hätte.

In der Folge iſt nun der Gebrauch der Torfſtreu hier ſo allgemein geworden, daß die meiſten intelligenten Hausbeſitzer ihn verwenden, ebenſo iſt er in ſämtlichen hieſigen Kommunalgebäuden eingeführt worden.

Seit mehreren Jahren hat der Gebrauch der Torfſtreu zu dem angegebenen Zwecke eine weſentliche Verbreitung gefunden. In Holland, Belgien, Schweden und England trifft man ſie häufig ſchon in Verwendung; in der City Londons ſind die Torfſtreuklosetts ziemlich allgemein, ebenſo in der Schweiz; im Engadin haben die meiſten Hotels Streuklosetts. Von Norddeutſchland gehen nun, wie ſchon bemerkt, ganze Schiffsladungen nach allen Weltteilen.

In verschiedenen deutschen und außerdeutschen Städten ist das Torfstreuverfahren teils obligatorisch, teils fakultativ eingeführt worden.

In Magdeburg-Neustadt wurde mit dem gleichzeitig erfolgten Anschlusse dieses Stadtteiles an die Quellwasserleitung in der Beobachtungszeit 1885—1887 festgestellt, daß die Sterbefälle von 46 auf 26 ‰ zurückgingen und darf als zweifellos angenommen werden, daß neben der Wasserzuführung auch dem Torfstreuverfahren ein erheblicher Anteil an dem auffallenden Rückgange der Sterblichkeitsziffer zuzuschreiben ist.

In Braunschweig wurde 1883 auf Anordnung der Polizeidirektion wegen der damals bestehenden Choleragefahr das Streutorfverfahren angeordnet und bestätigte auf später erfolgte Anfrage die oberste städtische Sanitätspolizeibehörde, daß dasselbe sich vorzüglich bewährt habe.

Eine vom chemischen Laboratorium des Polytechnikum dortselbst angestellte Reihe von Untersuchungen ergab im Verlaufe einer siebenmonatlichen Beobachtung, daß der Kohlensäuregehalt der Bodenluft in der Nähe der mit Torfstreu behandelten Grube von ursprünglich 3,097 auf 1,074 ‰ zurückgegangen war.

In der Stadt Stade ist das Tonnensystem in Verbindung mit Torfstreu 1888 ein- und bis jetzt beinahe vollständig durchgeführt worden. Die Stadtverwaltung hat die Abfuhr der Fäkalstoffe, deren Mischung mit dem Straßenkehricht und die Veräußerung des hergestellten Kompostes in eigene Regie genommen.

Für den Kubikmeter Kompost wurden schon im ersten Jahre 2,85 Mk. erzielt und konnten im folgenden Jahre bereits die Zuschüsse der Stadtkasse von 1200 Mk. auf 750 Mk. ermäßigt werden.

Für Städte, in welchen das Grubensystem mit pneumatischer Entleerung besteht, empfiehlt sich das von Ingenieur H. Classen-Ansbach erfundene System (DRP. 44510).

Dasselbe besteht darin, daß von Zeit zu Zeit eine geringe Quantität sehr trockenen Torfmulls in die Gruben geworfen wird und dort als schwimmende Deckschicht die Aufgabe hat, jede Ausdunstung zu verhindern. Der flüssige Inhalt wird dann, sobald die Grube voll ist, durch den Classen'schen Apparat auf maschinellem Wege ausgehoben und unter Zufuhr von Torfmull, Mergel, Kainit und Thomasphosphatmehl nach bestimmten Verhältnissen in einen geruchlosen Kompost umgewandelt, welcher bis zum Verbrauch im Freien lagern kann. Dem Komposte können auch alle durch den Apparat mechanisch sortierten, düngerbildenden städtischen Abfälle in mechanisch bestimmten Verhältnissen zugesetzt werden nach Anfall und Bedarf.

Der Apparat kann täglich 200 cbm fertigen Kompostes liefern, ein Quantum, welches der täglichen Fäkalproduktion einer Stadt von 150 000 Einwohnern entspricht.

Verbindung des Torfstreuverfahrens mit dem Klosetsysteme.

Mit dem Torfstreuverfahren läßt sich das Klosetsystem, das wegen seiner unbestrittenen Annehmlichkeiten viele Anhänger hat, leicht verbinden; statt des Wassers kommt Torfmull in automatischen Apparaten zur Verwendung. Die Torfklosets haben vor den Wasserklosets den Vorzug, daß sie nie einfrieren; wo das Wasser bezahlt werden muß, stellen sie sich sogar billiger, da ein Zentner guter Torfstreu pro Jahr und Kopf vollständig genügt. Dazu kommt noch, daß die Gruben sich viel lang-

Digitized by Google

ſamer füllen und daß der Grubeninhalt in abſehbarer Zeit eine Rente für den Hauseigentümer abwerfen wird.

Die Torfſtreuklosetts laſſen ſich für das ganze Haus ebenſowohl einrichten, wie man ſie (als Stühle) auch in Zimmern verwenden kann. Für Kranke und deren Umgebung ſind ſie höchſt ſchätzbar, weil ſie abſolut geruchlos ſind.

Derartige Kloſetts ſind in verſchiedenen Syſtemen bereits ausgeführt, ſo von der Firma Kleucker in Braunſchweig, Ingenieur Smolian in Halle a./S. und R. Grevenberg in Hermlingen.

Als ein ſehr zweckmäßiges und einfaches Syſtem hat ſich das von O. Poppe in Kirchberg i./S. erwieſen, ſowohl als durchlaufende Hauseinrichtung wie für Torfſtühle in Zimmern. Die genannte Firma hat bisher gegen 10 000 Apparate für Behörden, große Werkſtätten und Private geliefert, was jedenfalls als Beweis dafür angenommen werden kann, daß das Poppe'ſche Syſtem ſich als praktiſch bewährt hat.

Für Hausanlagen hat Dr. Gehring-Landshut (Bayern) ein Streutorfkloſett patentiert erhalten, welches zum unſchädlichen Überfluſſe noch mit Waſſerſpülung verbunden werden kann.

Die Fäkalſtoffe werden beim Abgeben durch eine Vorrichtung im Trichter ſofort ausgeſchieden und gelangen die feſten Stoffe mit Streutorf gemiſcht in die Grube oder Tonne, in welche auch alle düngerbildenden Hausabfälle verbracht werden können.

Die flüſſigen Abgänge gelangen zugleich mit dem Kloſettſpülwaſſer durch eine beſondere Rohrleitung in die ſtädtiſchen Abflußkanäle.

Dieſes Syſtem hat den Vorzug, daß es nur ſehr wenig Streutorf bedarf und einen konzentrierten, nahezu waſſerfreien Dünger ſchafft, deſſen Verfrachtung ſich noch auf große Entfernung lohnt.

Der Nachteil des Syſtemes beſteht indeſſen darin, daß es entgegen dem älteren Patente den Urin, welcher verhältnismäßig mehr Pflanzennährſtoffe als die feſten Exkremente beſitzt, ausſchließt und daß es überall da nicht zur Anwendung kommen kann, wo die Einleitung irgend welcher Fäkalſtoffe in Flüſſe (und mit Recht) verboten iſt.

Bindung der Schlachthausabfälle und Fabrikabwäſſer durch Torfſtreu.

In den meiſten Städten werden die Schlachthausabfälle in das Waſſer geleitet, obwohl ſie ein außerordentlich wertvolles Düngermaterial bilden. Mit Torfſtreu vermengt, bleiben ſie geruchlos, weil die faulige Zerſetzung verhindert wird, und können dieſe Abfälle ohne weiteres auf das Feld gebracht werden, wo ſie die geringe Mühe und Auslage reichlich erſetzen.

In Wiesbaden hat ſich bereits ein Unternehmer gefunden, welcher die dort und in benachbarten Städten ſich ergebenden Schlachthausabfälle und auch den Grubeninhalt mit Streutorf kompoſtiert. Der Abſatz hiefür iſt in fortwährendem Steigen bei einem Preiſe von 40 Pf. für den Zentner Schlachthausdünger und 50 Pf. für Latrinentorf in Wagenladung.

Ebenſo können Fabrikabwäſſer, die mit großen Koſten erſt auf chemiſchem Wege gereinigt werden müſſen, um in das fließende Waſſer ohne Schaden geleitet werden zu können, durch Torfſtreu aufgeſaugt werden, wobei dieſe ſogar mehrmals getrocknet und wieder verwendet werden kann. Iſt ſie vollkommen durchzogen, ſo kann ſie wieder getrocknet und als Feuerungsmaterial in der Fabrik verwendet werden, wodurch die

in den Fabrikabwässern enthaltenen giftigen Stoffe auf die einfachste Weise unschädlich zur Beseitigung gelangen.

Vorteil des Torfstreugebrauches für den städtischen Haushalt.

Manche Stadtgemeinden könnten durch Einführung des Torfstreuverfahrens im Regiewege sich eine respektable Einnahme verschaffen, indem sie das Straßenkehricht mit den durch Torfstreu gebundenen geruchlosen Fäkalmassen eventuell auch den Schlachthausabfällen mischen und für den Verkauf kompostieren lassen, zum wenigsten könnten dadurch die bisherigen unproduktiven Ausgaben für Straßenreinigung erspart werden.

Ein lehrreiches Beispiel geben in dieser Hinsicht u. a. die holländischen Städte Delft und Groningen sowie die Stadt Emden (Hannover).

In den genannten Städten ist das gesamte Abfuhrwesen teils in eigene Regie genommen, teils verpachtet.

Groningen (50 000 Einwohner) erzielte nach dem letzten Jahresberichte 1890 für den mit Straßen- und Hauskehricht vermischten Abortdünger nach Abzug aller Ausgaben incl. auch der für Straßenreinigung einen Reingewinn von 22 000 fl. = 38 000 Mark.

In richtiger Erkenntnis legt die dortige Stadtverwaltung übrigens weniger Wert auf diesen Überschuß als auf den Umstand, daß viele tausend Hektare von Ödländereien in der Umgebung der Stadt in Kultur gebracht und durch deren immer wachsende Fruchtbarkeit die Bedürfnisse der Stadtbevölkerung eine wohlfeilere Befriedigung finden.

In Emden (19 000 Einwohner und 2150 Häuser) ist der Verkauf der mit Straßenkehricht und Hausabfällen verbundenen Fäkalstoffe einem Unternehmer übertragen und haben die Stadtbewohner für die Abfuhr *nichts* beizutragen.

Der Unternehmer hat nach Abzug aller auf 16 000 Mk. geschätzten Leistungen den Überschuß der Reineinnahme mit der Stadt zu teilen und trafen auf diese 1889/90 rund 3700 Mk. Emdener Stadtdünger geht vielfach auch in das benachbarte Holland.

Allerdings ist bei den eben geschilderten günstigen Erträgnissen in Betracht zu ziehen, daß in den genannten Städten eine billige Wasserfracht sich bietet und daß die Holländer ebenso tüchtige Kaufleute wie Landwirte sind.

Indessen wird auch in Deutschland, wenngleich anfänglich der Absatz wegen Neuheit des Materials schwach sein sollte, die Nachfrage nach dem *geruchlosen* Latrinentorf sich heben, sobald einmal die günstige Wirkung dieses trefflichen und bequem zu verwendenden Düngers in der Bevölkerung mehr bekannt sein wird.

3. Vorteile des Torfstreudüngers für die Landwirtschaft.

Nach der offiziellen Statistik sind in den Jahren 1880—1884 vom Auslande in das deutsche Zollgebiet rund 39 Millionen Zentner Düngstoffe im Schätzungswerte von 328 Millionen Mark, also pro Jahr durchschnittlich 7,8 Millionen Zentner im Werte von 65 Millionen Mark eingeführt worden. Die Produktion inländischen Kunstdüngers beträgt ungefähr das zehnfache hiervon.

Dieſe enormen Summen zeigen einerſeits, welche Anſtrengungen die deutſche Landwirtſchaft macht, um ihre Exiſtenz zu erhalten und der fortwährend ſich ſteigernden ausländiſchen Konkurrenz zu begegnen, während ſie anderſeits den beſten Gegenbeweis liefern wider die Behauptung, als ob die deutſche Landwirtſchaft vom Reiche auf Koſten der anderen Steuerträger unterhalten werde.

So ſehr nun die obigen Ziffern darthun, wie die gegenwärtige Landwirtſchaft beſtrebt iſt, den in früheren Perioden ausgeraubten Boden wieder anzureichern und damit die Fehler ihrer Vorfahren gut zu machen, ebenſo ſehr deuten ſie auch auf eine ungeheure wirtſchaftliche Verſchwendung hin, weil die genannten Summen ins Ausland und dadurch dem deutſchen Nationalvermögen verloren gehen, während wir im Inlande viel größere und wirkungsvollere Mengen Düngers unbeachtet zu Grunde gehen laſſen.

Es ſind dies die menſchlichen Auswurfſtoffe, die in den Städten ſich anſammeln und wie oben bereits dargelegt, unter ſchweren Unkoſten und läſtigen Umſtänden zumeiſt den nächſten Flußläufen zugeleitet werden, um dort das Waſſer zu verunreinigen und die bedenklichſten Krankheitsſtoffe im Lande weiter zu verbreiten, ſtatt nutz- und ſegenbringend in den Ackerboden, wohin ſie gehören, zu gelangen.

Quantität der menſchlichen Fäkalſtoffe.

Es iſt wohl der Mühe wert, dieſem Übelſtande näher zu treten und auch einmal eine ziffermäßige Rechenſchaft über die dadurch herbeigeführten Verluſte vorzulegen.

Nach der Volkszählung von 1885 treffen in Deutſchland auf die Stadtbevölkerung 20 478 777 Einwohner; Städte unter 2000 Seelen ſind hierbei gar nicht inbegriffen.

Wie vorne bereits ausgeführt, produziert ein Menſch durchſchnittlich im Jahre 10 Zentner Fäkalſtoffe, demnach fallen in den Städten des deutſchen Reiches jährlich 200 Millionen Zentner = 10 Millionen cbm ſolcher Stoffe an.

Um ſich einen Begriff von dieſem Quantum zu machen, ſtelle man ſich einen Kanal vor von 1 m Tiefe und Breite; dieſer Kanal müßte, wenn er die bezeichnete Menge aufnehmen ſollte, eine Länge von 10 000 km haben, alſo etwa achtmal ſo lang wie der Rhein mit allen ſeinen Krümmungen vom Urſprunge bis zur Mündung oder, in gerader Linie längs des Meridians vom Nordpole bis zum Äquator und noch acht Breitegrade darüber hinausreichen.

Dieſe koloſſalen Mengen haben in der Hauptſache bis jetzt nur einen negativen Wert gehabt durch die Koſten, welche ihre Fortſchaffung verurſachte; der poſitive Wert derſelben, mindeſtens 100 Millionen Mark alljährlich,*) geht zum größten Teil verloren, weil man keine Verwendung dafür hat.

Es wirken ja auch alle Umſtände zuſammen, daß dieſe ekelhaften Subſtanzen unverwertet bleiben; ihr ſchändlicher Geruch und ihre flüſſige Form, Urſachen genug,

---

*) Von gutem Stallmiſt koſtet die zweiſpännige Fuhre zu 20—24 Zentner ungefähr 12 Mark; der Zentner alſo 50 Pfennige. Der viel wirkungsvollere menſchliche Dünger iſt hier auch nicht höher als der Stallmiſt angeſchlagen.

Unter dem eingangs erwähnten ausländiſchen Düngerimport nimmt der Chilifalpeter mit vier Millionen Zentner pro Jahr im Werte von 40 Millionen Mark die größte Ziffer ein. Der Hauptwert des Chilifalpeters beſteht in ſeinem Stickſtoffgehalte, ungefähr 15 %, alſo gerade in dem, was die menſchlichen Fäkalien hauptſächlich beſitzen.

Digitized by Google

ſich ihrer ſo raſch als nur möglich zu entledigen, wenn ſie nur aus unſerer Umgebung fortkommen.

Die Landwirtſchaft kann ſie in der Form, wie ſie ſind, nur ſelten verwenden und iſt deshalb wenig geneigt, ſie aufzunehmen.

Nur ein geringer Prozentſatz hiervon wird in der unmittelbarſten Nähe der Städte verwendet; eine Aufbewahrung oder gar ein weiterer Achſentransport verlohnt nicht mehr die Koſten. Der Bahntransport iſt noch zu wenig organiſiert.

Man hat ſchon viele Wege eingeſchlagen, dieſe Subſtanzen für die Landwirtſchaft in weiterem Umkreiſe nutzbar zu machen, allein die Koſten der Verarbeitung, insbeſondere die Abdampfung des Waſſers, verteuerten meiſt das Produkt ſo ſehr, daß der Abſatz ausblieb und in der Folge die Unternehmungen eingingen, wie die Auflaſſung der Poudretteſabriken zur Genüge darthut.

Vergeblich hat man bis vor kurzem ein Mittel geſucht, das im ſtande wäre, mit geringeren Koſten und Umſtänden die fortwährend ſich anſammelnden Unmaſſen von Fäkalien geruchlos, trocken und damit leicht transportabel zu machen; endlich iſt dieſes Mittel gefunden, das all dieſe Vorteile in ſich vereinigt; es iſt dies, wie ſchon gezeigt, die Torfſtreu.

Man kann ſie mit Recht als eine Himmelsgabe betrachten, da ſie nach allen Seiten hin gleich wohlthätig wirkt, indem ſie der notleidenden Städtebevölkerung gleich wie der Landwirtſchaft wechſelſeitig zu Hilfe kommt.

Für die Notlage, in der die deutſche Landwirtſchaft ſich befindet, iſt in der Torfſtreu ein wahres Rettungsmittel erſtanden, wie ein ſolches vor 200 Jahren die Kartoffel und vor 100 Jahren der Klee wurde, mit deren Einführung dem durch Bodenerſchöpfung darniederliegenden Ackerbau wieder aufgeholfen ward.

Für den Wert und die Bedeutung der menſchlichen Fäkalien und deren durch die Torfſtreu ermöglichte Rückkehr in den Ackerboden mögen nachſtehende Thatſachen und Ausführungen ſprechen:

Liebigs Grundſätze über den Ackerbau.

In ſeinen „chemiſchen Briefen“ hat Liebig die ebenſo einfache als unanfechtbare Lehre aufgeſtellt, daß dem Ackerboden, um ihn dauernd ertragsfähig zu erhalten, das zurückgegeben werden muß, was man ihm genommen; er weiſt nach, daß der Abfluß der Mineralſubſtanzen, welche hauptſächlich in der Form von Korn und Fleiſch ſeit Jahrhunderten vom Lande nach den Städten ſtattgefunden hat, ohne daß ſie auf die Felder der Landwirte, welche ſie geliefert haben, jemals zurückgekehrt ſeien, die unausbleibliche Verarmung des Bodens und ſeiner Beſitzer zur Folge haben mußte.

Der Stalldünger, welcher nur eine Quote aller dem Boden entzogenen Mineralſubſtanzen enthält, vermag hierfür keinen genügenden Erſatz zu gewähren, und ſo mußte es kommen, daß auch gute und fleißig bearbeitete Böden in ihrer Ertragsfähigkeit ſtändig zurückgingen, ohne daß man für dieſe Erſcheinung die wahre Urſache finden konnte.

Es iſt ein unvergängliches Verdienſt Liebigs, dieſe Urſache gefunden und die Mittel, ſie zu heben, zum Gemeingute gemacht zu haben. Seit den 30 Jahren, als Liebigs Lehre bekannt wurde, iſt in der Landwirtſchaft ein erheblicher Umſchwung eingetreten und der intelligente Teil der Landwirte beſtrebt, zu dem ſelbſt gewonnenen noch fremden Dünger oder Düngerſurrogate zu kaufen, wie die fortwährende Zunahme des Importes und der inländiſchen Fabrikation von Kunſtdünger darthut.

Liebig hat jedoch stets das Hauptgewicht auf den natürlichen Dünger gelegt und insbesondere auf die ungeheuren Mengen menschlichen Düngers hingewiesen, welche ungenutzt der Landwirtschaft verloren gehen. Er sagt: „Es giebt ein Rezept für die Fruchtbarkeit unserer Felder und für die ewige Dauer ihrer Erträge. Wenn dieses Mittel seine folgerichtige Anwendung findet, so wird es sich lohnender erweisen als alle, welche sich die Landwirtschaft zu erwerben hat. Es besteht in folgendem: Ein jeder Landwirt, der einen Sack Getreide oder einen Zentner Raps, Rüben, Kartoffeln ꝛc. nach der Stadt führt, sollte ebensoviel (womöglich mehr) von den Bodenbestandteilen seiner Feldfrüchte wieder aus der Stadt mitnehmen und dem Felde geben, dem er sie genommen hat. Seine Ausgabe für diese Einfuhr ist gering und ihre Anlage sicher; eine Sparkasse ist nicht sicherer und kein Kapital verbürgt ihm eine höhere Rente; die Oberfläche seines Feldes wird sich in ihrem Ertrage in 10 Jahren schon verdoppeln, er wird mehr Körner, mehr Fleisch und mehr Käse erzeugen, ohne mehr an Arbeit und Zeit zuzusetzen."

Die Bodenbestandteile der Feldfrüchte, nämlich die in den Städten sich ansammelnden menschlichen Exkremente, sollten zu diesem Zwecke gesammelt und mit „absorbierenden Erden" gemischt werden, um den Verlust des aus dem Stickstoffe der Exkremente in der Fäulnis verwandelten Ammoniaks zu vermeiden, wovon ein Teil durch Verdunstung, ein Teil durch Versickerung der flüssigen Jauche noch vor Beginn der Fäulnis mit den wirksamsten löslichen Salzen verloren geht.

Diese „absorbierende Erde" besitzen wir nun in der vollkommensten Form in der Torfstreu.

Ursache der Nichtverwendung der Fäkalstoffe.

Ein Haupthindernis für die Verwertung der städtischen Fäkalien bildete bis jetzt die Unmöglichkeit, sie wegen ihrer Flüssigkeit auf größere Entfernung zu transportieren und sie ohne Belästigung und Unkosten aufzubewahren, da sie ohne Rücksicht auf das Bedürfnis des Landmannes eben fortgeschafft werden mußten, wenn die Grube voll war.

Dazu kommt noch, daß gegen dieselben unter dem Landvolke noch ein unbegründetes Vorurteil herrscht, weil sie nicht selten zweckwidrig und im Übermaße verwendet, mehr Schaden als Nutzen brachten und man ihnen deshalb nachsagt, daß sie den Boden verbrennen.

Die menschlichen Fäkalien, das Produkt von Pflanzen- und Fleischkost, sind begreiflich konzentrierter als Tierdünger und ist ihre Wirkung daher eine viel stärkere; man darf sie also nicht in der gleichen Menge verwenden wie diesen; wo sie richtig angewendet wurden, haben sie jederzeit das günstigste Resultat geliefert.

Wertschätzung des menschlichen Düngers im Altertum.

Die hohe Wertschätzung des menschlichen Düngers datiert nicht etwa erst aus der Neuzeit, sie bestand schon von alters her und kam nur abhanden, wie manche Künste und Produktionsarten, die erst wieder erfunden wurden, z. B. die Glasmalerei.

Zur Blütezeit der römischen Republik, also im dritten oder vierten Jahrhundert vor Christi Geburt, stand der Ackerbau im römischen Staate in seinem höchsten Flor; der vornehmste Mann wie der kleinste Kolone trieb ihn persönlich; es ist bekannt,

daß Cincinnatus vom Pfluge weg zur Übernahme des Oberbefehls über die römiſche Armee geholt wurde.

Von dieſer Zeit ſtammen auch die trefflichen Handbücher über Ackerbau, die, aus langjähriger Tradition und Erfahrung hervorgegangen, auch heutigen Tages noch eine Fundgrube für den praktiſchen Landwirt ſein würden. Die Römer ihrerſeits hatten die Grundbegriffe über rationellen Ackerbau ihren Feinden, den Karthagern abgelernt, die ihn auf die höchſte im Altertume bekannte Stufe gebracht hatten. Der römiſche Senat ſelbſt verfügte die Überſetzung eines Lehrbuches des Karthagers Mago, damit dieſes hervorragende Werk Gemeingut würde.

Von den römiſchen Schriftſtellern ſind der ältere Cato, Plinius, Varro und Columella die namhafteſten.

Der letztere ſagt wörtlich: Das einzige kräftige Mittel für jedes Erdreich iſt die Düngung, wodurch die verlorenen Kräfte der Erde wieder hergeſtellt werden.

Es giebt drei Arten von Miſt; der beſte iſt der von Vögeln (welcher ja die Beſtandteile des Urins in den feſten Stoffen mit enthält), darauf folgt der von Menſchen (Produkt von Fleiſch und Pflanzenkoſt), den dritten Rang hat der vom Vieh. Auch unter letzterem iſt ein Unterſchied. Der Eſelsmiſt iſt der beſte, darauf folgt der Schafmiſt, Ziegenmiſt und endlich der von Pferden und Rindvieh; der Schweinemiſt iſt der ſchlechteſte.

Man kann hieraus entnehmen, wie auch ohne chemiſche Kenntniſſe ſchon vor 2200 Jahren der rationelle Landwirt durch aufmerkſame Beobachtung auf den richtigen Weg kam.

Bewertung und Verwertung der menſchlichen Fäkalſtoffe in China und Japan.

Tauſend Jahre ſpäter treffen wir ein Volk, das den Ackerbau auf die höchſte Stufe gebracht und bis in die jüngſte Zeit in dieſem Zuſtande erhalten hat. Es ſind dies die Chineſen, welche ohne irgend welcher beſtimmten Theorie zu huldigen, lediglich durch rationelle Düngung und fleißige Bodenbearbeitung die Fruchtbarkeit ihres Landes nicht bloß erhalten, ſondern ſogar geſteigert haben.

China iſt bekanntlich ein ſehr dichtbevölkertes Land (405 Millionen Menſchen auf 73 100 Quadratmeilen). Es treffen dort 5540 Menſchen auf die Quadratmeile gegen 4570 in Deutſchland.

Dazu iſt dies Land nicht etwa von Natur aus mehr geſegnet als ein anderer Erdſtrich; es liegt zwiſchen dem 18. und 52. Breitengrad und umfaßt alle Klimate, wie ſie zwiſchen Bombay (Britiſch Indien) und Berlin zu finden ſind; der Mangel an größeren Waldungen verurſacht oft große Dürren und Überſchwemmungen und die Winterkälte iſt in Peking empfindlicher wie in Berlin; dazu kommen noch große Gebirgszüge, die ebenſo rauh und ſteril ſind wie in Europa. Wenn in einzelnen Gegenden ſolch übervölkerten Landes zuweilen infolge von Regenmangel oder Überſchwemmungen eine Hungersnot ausbricht, ſo kann dies nicht der Bodenkultur, ſondern nur dem Mangel an Verkehrsmitteln zugeſchrieben werden; wir hatten in Europa in früheren Zeiten beinahe in jedem Jahrhundert mehrmals die gleiche Not; die letzte größere in Deutſchland war 1817 und noch vor 24 Jahren trotz Eiſenbahnen eine partielle in Oſtpreußen.

Man mag über die Chineſen wegen einzelner uns befremdender nationaler Eigentümlichkeiten lachen; wer dies Volk näher kennen gelernt hat, ſei es aus guten Reiſe-

werken oder auf Ausstellungen, muß ihm das Zeugnis beharrlichen, zweckbewußten Willens und unermüdlichen Fleißes geben.

Im Ackerbaue sind sie vollends allen älteren und jüngeren Kulturvölkern so weit voraus, daß hinter dem dortigen die beste europäische Musterwirtschaft zurückstehen muß.

Der Betrieb ist der denkbar intensivste; ein Areal von 2 ha ist vollauf zur Ernährung einer Familie genügend, wer 6 ha besitzt, gilt schon als sehr wohlhabender Mann.

Mit Ausnahme der Tartarei wird in China keine Rindviehzucht getrieben, weil der Boden, soweit er nicht zum Anbau von Handelspflanzen, Thee, Tabak, Baumwolle ꝛc. dient, ausschließlich für die Erzeugung von Cerealien und anderen Speisepflanzen notwendig ist.

Es giebt also in China zur Feldbestellung keinen Rinderdünger; außer der Gründüngung kennt der Chinese in der Hauptsache keinen Mist als die menschlichen Fäkalien; allerdings sammelt er alles, was zur Düngung irgendwie dienlich ist, sorgfältig, sogar die abrasierten Menschenhaare, doch macht dies der Quantität und Qualität nach nur eine verschwindende Menge gegen den Menschendünger, der dem Chinesen als der Nahrungssaft der Erde gilt und dem er die Fruchtbarkeit seines Bodens verdankt.

Die Wertschätzung dieses Düngers ist eine so hohe, daß das Gemach im Hause, wo er abgelegt wird, das wichtigste und am besten ausgestattete ist.

Abtrittgruben in unserem Sinne kennt man dort nicht; die Fäkalien werden entweder in gutverschlossenen irdenen Gefäßen oder bei großen Gebäuden in einer sorgfältig gemauerten und verschlossenen Grube aufbewahrt; der üble Geruch geniert den Chinesen nicht im geringsten, im Gegenteil er wundert sich, wenn Fremde eine so eminent nützliche Sache überhaupt übelriechend finden oder sich davor ekeln können; dies gilt bei Vornehm oder Gering ganz gleich.

Wer bei einem Chinesen zu Gast gewesen, muß Höflichkeits- und Anstandshalber seinen Dank für die Bewirtung dadurch ausdrücken, daß er das Gemach seines Wirtes benützt.

In allen Straßen größerer Städte sind bequeme Bedürfnisanstalten eingerichtet, in denen man umgekehrt wie bei uns für die Benutzung je nach der Leistung 1—2 Cash (à ¼ Pf.) Bezahlung erhält. Längs der Landstraßen sind an den Äckern Töpfe in den Boden eingelassen mit einer Inschrift daneben, welche die Bitte enthält, diese Töpfe entsprechend zu benutzen.

In größeren Städten sind überall zahlreiche Poudrettefabriken, welche die festen Exkremente trocknen und in Würfel pressen. Diese Würfel sind ein äußerst gesuchter Handelsartikel, die auf allen Verkehrswegen durch das ganze Land Verbreitung finden; vor der Verwendung werden sie in Wasser aufgelöst.

Jeder Bauer, der seine Erzeugnisse in die Stadt bringt, kehrt von dort mit einem oder zwei Kübeln Fäkalstoffen zurück, die er nicht etwa geschenkt bekommt, sondern zu den üblichen Preisen kauft oder gegen seine Produkte eintauscht.

Der Chinese düngt nicht den Boden, sondern die Pflanze, um ihr die volle Düngerkraft zuzuführen; das Getreide wird dort ebenso gebaut wie bei uns die Gartengewächse; bevor es in den Boden kommt, wird es kurze Zeit in eine leichte Lösung von Jauche gelegt, um zu quellen, wodurch man auch das Ungeziefer von der Saat ferne hält.

Die einzelnen Getreidepflanzen werden auf vier Zoll auseinander gesteckt; ein einzelnes Getreidekorn liefert bei guter Ernte 7—9 Ähren und bis zu 120 Samen.

Ähnlich wie in China ist die Düngung und Bodenbehandlung in Japan, welches Land sich jedoch gleichmäßig eines günstigeren Klimas erfreut.

Über die dortige Feldwirtschaft wurde von einem Mitgliede der königl. preuß. ostasiatischen Kommission an das Ministerium für landwirtschaftliche Angelegenheiten Bericht erstattet*), aus welchem einige Stellen hier Platz finden mögen:

„Die japanesische Landwirtschaft zeichnet sich aus durch die peinliche Sorgfalt, mit welcher man die Bodenkraft zu ergänzen bestrebt ist, durch die auch in den unteren Schichten der Bevölkerung verbreitete Einsicht von dem Werte eines ausreichenden Bodenersatzes und einer fleißigen tiefen Bearbeitung des Bodens.

Man hält sich an den einfachen Satz: ohne fortlaufenden Ersatz keine fortlaufende Produktion. Der Haupterſatzstoff ist der Latrinendünger und es liegt auf der Hand, daß ihm die größte Sorgfalt gewidmet wird.

Die menschlichen Ausscheidungen werden insgesamt durch Wasserzusatz zu Gülle gemacht, welche nach 2—3 Wochen zur Düngung verwendet wird.

Sein Hauptaugenmerk richtet der Japaner darauf, den Dünger, damit möglichst wenig davon verloren geht, rasch zu verwerten. Darum verwendet er den Hauptdünger in flüssiger Form; er kennt nur Kopfdüngung, nur die Düngung wie die Saat in Reihen und er düngt zu jeder Frucht, aber nur soviel, als dieselbe zu ihrer vollständigen Entwickelung bedarf.

Das Feld wird zur Saat in Furchen gelegt, auf den eingestreuten Samen kommt eine dünne Lage Kompost und auf diese stark verdünnter Abtrittdünger.

Aus den Städten gehen Tausende von Kähnen am frühen Morgen hoch aufgestapelt mit Eimern voll dieses wertvollen Stoffes durch die zahlreich vorhandenen Wasserstraßen und verteilen den Segen bis tief ins Land hinein.

Was die Bodenbearbeitung betrifft, so hat der Japaner überall Tiefkultur. Alle Bestellung erfolgt in Reihen und zwar etwa in folgender Weise:

Es ist Mitte Oktober und augenblicklich ist Buchweizen die einzige noch stehende Frucht. In den dazwischen liegenden, jetzt leeren Reihen waren im Frühjahr nach der Weizenernte kleine Wasserrüben gesäet. Der ganze Zwischenraum von etwa 25 Zoll Breite wird nun mit der Hacke so tief wie möglich bearbeitet und durch Anhäufeln an den Buchweizen eine Furche gebildet. Da hinein wird Raps oder graue Wintererbse gesäet, auf die beschriebene Weise gedüngt und flach mit Erde bedeckt. Sind Raps oder Erbsen 1—2 Zoll hoch, so wird der Buchweizen geerntet. Einige Tage darauf sind wieder die Reihen, in denen er stand, gelockert, gereinigt und mit Weizen und Winterrüben besäet. So folgt Reihe auf Reihe und das ganze Jahr hindurch Ernte auf Ernte.

Der Japaner hat uns also mit unserem Fruchtwechsel überholt, indem er das Hintereinander unserer Fruchtfolgen in ein Nebeneinander verwandelt hat und so die verschiedenen Nährstoffe des Bodens und des Düngers zu gleicher Zeit ausnutzt. Dadurch wird bei ihm der Dünger, besonders in jener wässerigen Form zu jeder Zeit verwendbar und es geht nichts durch Lagern desselben verloren.

Wird bei uns Boden in Kultur genommen, so beginnt man damit, drei oder vier Ernten davon zu nehmen, bis der Boden erschöpft ist. Der Japaner kultiviert

*) Annalen der preußischen Landwirtschaft. Januar 1862.

erſt, wenn er ein kleines Düngerkapital beſitzt, welches er in dem Boden anlegen kann und beſtellt, ſelbſt in Neuland, nur ſo viel als er düngen kann, trotz ſeines reichen Bodens.

Welch tiefes Verſtändnis von dem Weſen einer nachhaltig rentierenden Landwirtſchaft tritt uns in dieſem Verfahren entgegen! An keinem anderen Beiſpiele kann die überwiegende wirtſchaftliche Befähigung des Japaners gegenüber unſeren Landwirten ſo deutlich und ſo glänzend erkannt werden."

Teilweiſe Verwendung der Fäkalſtoffe in Deutſchland.

Während in Deutſchland die in Städten anfallenden Fäkalſtoffe mit einigen rühmlichen Ausnahmen teils durch direkte Einleitung in Waſſerläufe zerſtört, teils durch koſtſpielige, aber zweckloſe Syſteme zum größten Teile entwertet werden, gelangen glücklicherweiſe die auf dem Lande anfallenden Fäkalien in der Hauptſache in den Ackerboden, da die ländlichen Aborte regelmäßig mit dem Düngerhaufen in Verbindung ſtehen, doch legt man ihnen viel geringeren Wert bei und behandelt ſie auch weniger ſorgfältig im Gegenſatze zu den tieriſchen, weil man ihre Einzelwirkung nur ſelten beobachtet.

Wollen wir nun ſehen, was der mit Streutorf gebundene, handlich und geruchlos gewordene pure Menſchendünger für ſich allein ausrichten kann.

Fruchtreſultate von Latrinentorf in Weinbergen.

Ich habe vorn bereits erwähnt, daß mein Hauswirt, der größere Weinberge beſitzt, auf mein Anraten den Abort ſeines Hauſes mit Torfſtreu desinfizierte.

Es wurde nun im Frühjahr 1884 dahier erſtmals der Verſuch gemacht, den Grubeninhalt, den ich der Kürze halber Latrinentorf nenne, als Weinbergsdünger zu benutzen.

Zum Zwecke vergleichender Verſuche wurde in der Weiſe verfahren, daß drei gleich große, aneinander grenzende Flächen von je ½ unterfränkiſchen Morgen (= 10 a) gleichzeitig gedüngt wurden und zwar

Fläche Nr. 1 mit Stallmiſt (3 Fuhren à 25 Zentner),

Fläche Nr. 2 mit Kainit und Superphosphat in hälftiger Miſchung (je 100 g per Stock),

Fläche Nr. 3 mit Latrinentorf (2 Fuhren à 20 Zentner).

Zur Erläuterung ſei vorausgeſchickt, daß die Weinberge in Unterfranken durchſchnittlich alle ſechs Jahre mit Stallmiſt gedüngt werden und daß auf einen Morgen (= 20 a) in der Regel ſechs Fuhren Stallmiſt zu je 25 Zentner gelangen.

Ein Morgen iſt regelmäßig mit 1600 Weinſtöcken beſetzt. Einzelne Weinproduzenten verwenden die vom unterfränkiſchen Weinbauverein empfohlene Kunſtdüngermiſchung von Kainit und Superphosphat je drei Zenter auf einen Morgen (d. i. ca. 100 g per Stock) und in einjährigem Turnus.

Die vorbezeichneten Verſuchsflächen waren vor ſechs Jahren zum letztenmale gedüngt worden. Der Grund iſt kalkhaltig (Keuper und Muſchelkalk).

Im Laufe des Sommers (1884) wurde beobachtet, daß die mit Latrinentorf behandelte Fläche (Nr. 3) eine reichlichere Vegetation, dunkleres Laub und insbeſondere vermehrte Fruchtanſätze hatte; die Stöcke zeigten hier 30—40 Trauben, während die

Flächen Nr. 1 und 2 wie die übrige Umgebung durchschnittlich 20 Trauben an einem Stocke zählten.

Anfang September waren die Trauben auf Fläche Nr. 3 schon vollständig weich und sehr zuckerhaltig, während auf Fläche Nr. 1 und 2 die Trauben noch ziemlich hart und sauer waren; die Reife trat auf Fläche Nr. 3 mindestens um 14 Tage früher ein.

Bei der Ende Oktober stattgehabten Lese wurde als Zuckergehalt mit der Öchsleschen Mostwage ermittelt:

bei Fläche Nr. 1 und 2 nebst Umgebung 76—78°,

bei Fläche Nr. 3 dagegen 87°.

Im Frühjahre 1885 wurde ein anderes Stück Weinberg mit Latrinentorf behandelt. Es befinden sich dort alte, über hundertjährige Stöcke, welche wegen ihres seit langer Zeit gelieferten ganz unbedeutenden Ertrages zum Ausrotten bestimmt waren.

Der Latrinentorfvorrat reichte nur für 400 Stöcke. Der Kontrast zwischen diesen und den übrigen alten Stöcken wurde in der Folge höchst augenfällig und zeigte deutlich die überaus günstige Wirkung dieses Düngers.

Die 400 Stöcke brachten durchgängig eine Menge großer und vollkommener Trauben, einzelne sogar über 40 Stück, während an den übrigen alten Stöcken durchschnittlich nur 3—12 Trauben hingen.

Diese 400 Stöcke brachten 250 Liter, also annähernd eine volle Ernte für sich, während im übrigen im ganzen Gaue nur eine gute Mittelernte sich ergab.

Die genannten Stöcke sind Muskateller, eine Sorte, welche in hiesiger Gegend selten reif und nur des guten Aromas wegen mitgebaut wird; regelmäßig, auch in den besten Jahrgängen bringen sie es nicht über 55° Öchsle, die gen. 400 Stöcke dagegen hatten 1885 einen Zuckergehalt von 75°.

Seit dieser Zeit werden die Weinberge meines Gewährsmannes dahier nur mehr mit Latrinentorf gedüngt mit dem Erfolge, daß die Trauben durchschnittlich 8—10° mehr Zuckergehalt und ca. 50% Mehrertrag gegenüber anders behandelten Weinbergen aufweisen.

Auch die übrigen alten mit Latrinentorf behandelten Weinstöcke haben sich in der Folge verjüngt und konkurrieren nun mit den jungen, tragfähigen Stöcken in erfolgreicher Weise.

Obstgärten.

Es dürfte die bei den alten Weinstöcken eben erwähnte Verjüngung zugleich ein Fingerzeig dafür sein, ältere, minder fruchtbare Obstbäume von edler Sorte, zu deren Beseitigung im Hinblick auf ihre früher geleisteten guten Dienste man sich oft schwer entschließt, wieder fruchtbar zu machen.

Die günstigste Zeit zur Düngung ist im Monat August, wo die meisten Obstsorten die Tragknospen für das folgende Jahr ansetzen. Die Düngung geschieht am besten in der ganzen Peripherie unter die Baumkrone, da die Wurzeln bei stärkeren Bäumen ebenso weit reichen. Die rationelle Düngung der Obstbäume mit Latrinentorf lohnt sich überhaupt reichlich.

Ein durchaus verlässiger Gewährsmann erzählte mir, daß er in dem Obstgarten eines höheren Regierungsbeamten zu Dessau, welchen er alljährlich in Geschäften

beſucht, jederzeit eine unglaubliche Fülle des herrlichſten Obſtes wahrgenommen habe; im Jahre 1883, bekanntlich einem ſchlechten Obſtjahre, ſeien die Pfirſich- und Aprikoſenbäume mit ſo großen und reichlichen Früchten bedeckt geweſen, wie man ſie in ſolcher Üppigkeit nur in Italien oder im ſüdlichen Frankreich zu treffen gewohnt ſei. Auf Befragen um den Grund ſolch ſeltener Obſtfülle habe der Eigentümer ihm geſagt, daß er nichts anwende, als den im eigenen Hauſe gewonnenen Torflatrinendünger.

Auf briefliche Anfrage um weitere Details beſtätigte mir der genannte Herr das eben Dargeſtellte mit dem Beifügen, daß er den Latrinentorf kompoſtiere.

Fabrikbeſitzer Pflug dahier verwendet auf meine Empfehlung ſeit mehreren Jahren in ſeinem neuangelegten großen Garten kompoſtierten Latrinentorf. Die Spaliertrauben und Obſtbäume erbrachten ſeit dieſer Zeit jedes Jahr, ſoweit nicht ein Froſtſchaden auftrat, eine Fülle von Früchten. Sogar die Feigenſtöcke in Kübeln zeigten die Wirkungen dieſes Düngers und waren trotz kühlen Sommers bereits Mitte Juli 1891 reife Feigen vorhanden, die an Geſchmack den italieniſchen nichts nachgaben. Ganz ähnliche Beobachtungen wurden auch in einem Pfarrgarten in der Nähe von hier ſeit Verwendung von Latrinentorf gemacht, in beiden Gärten überdieß auch eine überraſchende Fülle bei Beerſträuchern, Gemüſe und Blumen. Im vorerwähnten Pfarrgarten brachten z. B. 12 Lilienſtöcke netto 204 dicht mit Blumen überſäte Blütenſtengel.

Fruchtreſultate von Latrinentorf in Gemüſegärten.

Dieſe fortgeſetzt beobachteten günſtigen Ergebniſſe veranlaßten mich, einige Gemüſegärtner dahier zu Verſuchen mit Latrinentorf aufzumuntern und brachte ich nach vielen Zureden im Frühlinge 1886 endlich zwei Gärtner dazu, mit dieſem Dünger Verſuche anzuſtellen.

Der eine derſelben treibt Feldgärtnerei auf ſandigem Boden (verwitterter Quarzſand), wie er im Alluvialgebiete des Maines ſich überall zeigt, der andere Gärtner dagegen hat in etwas höherer Lage kalkhaltigen Lehmboden, welcher ſchon längere Zeit als Gemüſegarten in Benutzung, jedoch von dem früheren Beſitzer jahrelang nicht mehr gedüngt und infolgedeſſen ziemlich ausgemagert war.

Im letztbezeichneten Garten reichte der vorhandene Latrinentorf nur für einen Teil, die übrige Fläche wurde mit Stallmiſt gedüngt; dieſer Umſtand gab zugleich günſtigen Anlaß, vergleichende Beobachtungen anzuſtellen.

Das erſte augenfällige Reſultat zeigte ſich beim Spargel; derſelbe hatte in früheren Jahren ſpärliche, etwa kleinfingerdicke Triebe gezeigt; im ſelben Frühlinge (1886), nachdem dort Latrinentorf angewendet, ſind auf dem etwa 170 qm umfaſſenden Beete über zwei Centner Spargel geſtochen worden, meiſt daumendick und darüber; von den mir gelieferten habe ich einige gemeſſen, die 9 cm im Umfang hatten und dabei verſicherte mich der Gärtner, daß dieſe durchaus nicht die größten waren, er habe vielfach Stücke gehabt, die zwei Mannsdaumen dick waren, wobei er ſeine eben nicht kleinen Daumen als Maß vorwies. Die Spargel waren vom Abſchnitte bis zur Spitze weich und von mildem Geſchmacke.

Charakteriſtiſch für die Wirkung dieſes Düngers war, daß die Sproſſen an der Stelle, wo ſie durch die Düngerſchicht traten, dicker wurden, während der untere Teil beim Abſchnitte einen oft um ein Drittel kleineren Durchmeſſer hatte.

Digitized by Google

Sogar nach Johannis, als die Sproſſen in anderen Gärten dünner und ſelten wurden, trieb das Beet noch reichliche und kräftige Sproſſen, die gleichfalls gepflückt wurden; trotz der großen Ausbeute kamen noch mehr Triebe nachgeſchoben, als zur Erhaltung der Pflanzen erforderlich iſt.

Auf demſelben Beete wurden auch noch Zwiebeln in ziemlicher Menge gepflanzt, die durchgängig über fauſtgroß wurden.

In einem anderen Beete wurden zuerſt Rettige gebaut; dieſelben gediehen alle ausnehmend gut und erreichten eine anſehnliche Größe; nach den Rettigen wurde daſelbſt Salat gepflanzt, der ſich ſehr gut und raſch entwickelte und hierauf noch Sellerie.

Obwohl die Zeit ſchon vorgeſchritten war, überholte dieſelbe in Bälde die auf gewöhnlich gedüngtem Boden lange vorher geſteckte gleiche Sorte und erreichte Wurzelknollen von über zwei Mannsfauſtgröße, ihr Laub war tiefgrün und von großer Üppigkeit.

Außerdem war an den Rändern dieſes Beetes noch Blumenkohl gepflanzt, der in Laub- und Blüteentwickelung nichts zu wünſchen übrig ließ.

In einem anderen gleichfalls mit Latrinentorf gedüngten Beete wurden Schwarzwurzeln und Möhren gepflanzt. Die hier übliche Schwarzwurzel wird erſt nach zwei Jahren reif und werden die Wurzeln etwa kleinfingerdick. Eben dieſe Sorte wurde in einem Jahre ſchon größer und ſtärker als ſonſt in zwei Jahren, Exemplare von 8 cm Umfang waren gar nicht ſelten; kein einziges Stück iſt holzig geworden und erwieſen ſie ſich im gekochtem Zuſtande weich und von beſtem Geſchmacke.

Die Möhren gediehen zu einer Größe, wie ſie hier noch nicht beobachtet wurde; 30 cm lang und 20 cm Umfang beim Kopfe.

Wirſing war im Juli ſchon weiter als ſonſt Ende Auguſt; die Köpfe hatten eine Größe und Gedrungenheit wie Weißkohl; Spinat, Bohnen und Gurken entwickelten eine ganz ungewöhnliche Fruchtbarkeit.

Die im Garten vorhandenen Stachelbeer- und ein Teil der Johannisbeerſträucher erhielten auch vom Latrinentorfe.

Die Stachelbeeren wurden ungemein groß und ſüß, erregten Aufſehen auf dem Markte und waren immer raſch vergriffen.

Bei den gedüngten Johannisbeerſträuchern waren die Beeren beinahe doppelt ſo groß geworden als bei den übrigen, die Trauben waren von dunklerer Färbung und viel ſüßer als die übrigen. Die beiden Gärtner verſicherten mich voll Dankes, daß ſie ſolche Reſultate noch nie erlebt haben, daß das Mehrerträgnis infolge dieſer Düngung 50—100 % ausmache und daß durchſchnittlich die Reife um 14 Tage früher eintrat als bei anderer Düngung.

Ich war nun ſehr geſpannt, die weiteren Reſultate aus der Fortſetzung dieſer Düngeranwendung im Jahre 1887 zu erfahren und ſehr unangenehm überraſcht, als ich gleich bei der Erſtlingsfrucht, dem Spargel, bemerkte, daß derſelbe gegen das Vorjahr bedeutend geringer war ſowohl in Bezug auf Größe wie Qualität und Geſchmack; ich forſchte vergeblich nach dem Grunde dieſes Rückganges, und da ich hierfür einen triftigen gar nicht zu finden wußte, fürchtete ich ſchließlich, daß der Latrinentorf doch nicht alle bei ihm erwarteten Wirkungen haben könnte; ich ſuchte nun den Gärtner ſelbſt auf, um mich wegen dieſer Sache zu vergewiſſern und ſchließlich von ihm zu erfahren, daß er mit ſeiner Anmeldung zum Bezuge von Latrinentorf ſich verſpätet und daher in Ermangelung deſſen wieder Stalldünger verwendet habe.

Nach dieſem indirekten Beweiſe und um unabhängig von fremden Leuten die Verſuche mit dieſem erprobten Düngmittel fortſetzen zu können, pachtete ich hinter meiner Wohnung ein kleines Stückchen Land. Dasſelbe umfaßte mit Einſchluß der Wege ungefähr 30 qm; deſſen Boden (Lehm) zeigte ſich ziemlich hart und mehr als erwünſcht von benachbarten Bäumen beſchattet.

Ich konnte erſt Ende Mai mit der Beſtellung beginnen und mußte mich des kleinen Raumes halber auf wenige Gemüſeſorten — Salat, Zwiebel, Rettige, Gurken, Bohnen — beſchränken.

Da ich nur wenig Latrinentorf zur Verfügung hatte, konnte ich nur die Gruben, in welche die Pflanzen oder Samen geſteckt wurden, mit Dünger belegen ($^1/_2$ Kohlenſchäufelchen voll) während der übrige Raum ungedüngt blieb.

Trotz der ſpäten Ausſaat und der übrigen geſchilderten Verhältniſſe gediehen alle Pflanzen vorzüglich und holten nicht nur die in anderen Gärten der Umgebung befindlichen gleichen Sorten alsbald ein, ſondern übertrafen ſie ſichtlich in Wachstum und Fülle der Früchte, ſo daß ich nicht bloß den eigenen Hausbedarf mit Einſchluß der Winterkonſerven damit decken, ſondern noch vieles verſchenken konnte.

Ganz auffallend zeigte ſich die Wirkung des Düngers bei den Rettigen. Beinahe alle Samen, immer je vier in einem Grübchen, gingen auf. Da wegen täglichen Verbrauches die übrigen Pflanzen ſich beſſer ausbreiten konnten, fanden ſich ſchon Mitte Juli einzelne Stücke, welche 500 g wogen, im Auguſt waren ſolche mit 750 g herangediehen und Ende September kam gar ein Stück zum Vorſchein, welches netto 1800 g wog. Trotz ſolcher Größe waren ſie durchwegs von beſtem Geſchmacke und fanden in der Abendgeſellſchaft den größten Beifall aller Kenner.

Für den Anbau von Rüben jeder Art dürfte ſich nach dieſer Erfahrung der Latrinentorf wohl ganz beſonders empfehlen. Verſuchsweiſe habe ich in demſelben Gärtchen auch einige Tomaten (Paradiesäpfel) geſetzt; die aus einem Warmhauſe entnommenen Pflanzen waren zur Zeit der Auspflanzung (Anfang Juni) kaum 10 cm hoch, entwickelten ſich aber im freien Lande alsbald zu anſehnlichen, $1^1/_2$—2 m hohen Gebüſchen und brachten eine außerordentliche Fülle von apfelgroßen Früchten, über 100 Stück an einer Pflanze, ſo daß ſie an Pfähle gebunden werden mußten, um nicht den kleinen Raum ganz zu überlegen.

Die eben geſchilderten Reſultate wiederholten ſich in den folgenden Jahren bei gleicher Düngung mit anderen Gewächſen; ſo erreichte Blumenkohl Scheiben bis zu 0,80 m Umfang, Roſenkohl, ſonſt 0,30—40 m hoch, erzielte dicht beſetzte Stangen bis zu 1,20 m.

Dieſe Erfolge in meinem Verſuchsgärtchen gaben Anlaß für Bekannte, ähnliche Düngungsverſuche zu veranſtalten, wobei ſie zu gleich günſtigen Ergebniſſen gelangten.

Als beſonders bemerkenswert verdient hervorgehoben zu werden, daß in einem neu angelegten Hausgarten, welcher in der Hauptſache aus dem kieſigen Untergrunde des daneben hergeſtellten Haus- und Kellerneubaues einplaniert worden war, trotz dieſer ungünſtigen Bodenbeſchaffenheit infolge Verwendung von Latrinentorf gleichfalls ſehr gute Reſultate gewonnen wurden; ſo erbrachten daſelbſt in einem Gartenbeete von rund 30 qm 3 Pfd. Frühkartoffeln eine Ernte von 150 Pfd., alſo den 50fachen Betrag der Ausſaat; Weißkohl erreichte ein Gewicht von 8—10 kg.

Für die günſtige Wirkung des Latrinentorfes, ſelbſt in den allerſchlechteſten Böden hat Fabrikant Otto Poppe einen intereſſanten Beitrag gebracht; er ſtellte nämlich Anbauverſuche an in Dünenſand ſowie in Steinkohlenaſche, welche Materialien an

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ſich bekanntlich ganz ſteril ſind. Durch Beimiſchung von Latrinentorf erzielte er bei den darauf angebauten Pflanzen ein Gedeihen, wie es ſonſt nur in gut gehaltenen Gärten beobachtet wird. Hierdurch dürfte wohl der beſte Beweis für Wert und Wirkung des Latrinentorfes geliefert ſein.

Fruchtreſultate mit Latrinentorf im Ackerboden.

Der Latrinentorf, ein Produkt der jüngſten Zeit, iſt begreiflich noch nicht viel bekannt und deshalb zum Ackerbau verhältnißmäßig noch ſehr wenig in Anwendung gekommen.

Nach den Mitteilungen, die bis jetzt in die Öffentlichkeit gelangten, hat er ſich überall, wie zu erwarten, vorzüglich bewährt.

Um verläſſige Anhaltspunkte hierüber zu gewinnen, habe ich mich an bekannte größere Ökonomen gewendet, die ihn anwenden, und teile die mir freundlichſt zur Verfügung geſtellten Daten nachſtehend mit.

Von dem Gute des Herrn kgl. bayr. Reichsrates Ritter von Maffei in Staltach (oberhalb des Starnbergerſees) wurde geſchrieben:

„Wir wenden Torfſtreu im großen an, ſtreuen ausſchließlich Torfſtreu für unſere Zugpferde, auf den Vorwerken Torfſtreu und andere gemiſcht für Ochſen und Rinder, ebenſo im Maſtſtalle. Der Verbrauch beträgt ca. 3½—4 Zentner pro Stück.

Der Dünger wird hierdurch ſchon im Stalle gemiſcht, andrerſeits ſuchen wir Pferdedung mit Rinderdung auf der Dunglage weiter zu miſchen und mit Jauche zu begießen. So bereiteter Dung wird, wenn er längere Zeit liegt, eine ſchwarzbraune Maſſe, die ſehr leicht zu breiten iſt und auf allen Böden (Moor-, Kies-, Lehmboden), worauf ſie angewandt wurde, von äußerſt vorteilhafter Wirkung war.

Die Anwendung geſchah auf Wieſen-, Klee- und Roggenfeldern und war überall von gleichmäßig gutem Erfolge.

Von dem Gute Harting bei Regensburg berichtet Herr C. Haupt nachſtehende intereſſante Daten:

I. Dungverſuch mit Kartoffeln.

Saatgut: 8 St. Anderſſen Kartoffel im Gewichte von zuſammen 500 gr.
Saatzeit: 12. April (1887).
Beſtellung: Nach dem Gülichſchen Verfahren mit 1 qm Wachsraum pro Stock.

Abteilung I: 4 Stöcke, ungedüngt, Gartenboden.

Abteilung II: 4 Stöcke gedüngt mit je 1,25 kg Latrinentorf, im Herbſte 1886 aufgebracht. Boden wie I.

Sämtliche 8 Stöcke zeigten freudiges Wachstum, die Abteilung II war der Abteilung I in kurzer Zeit weit voraus in der Krautentwickelung. Bei der außergewöhnlich anhaltenden Trockenheit wurden anfangs Juli von jeder Abteilung je 3 Stöcke ausgiebig begoſſen. Ausgeſprochener Erfolg zeigte ſich jedoch weder während der Vegetation noch im Ernteresultate.

Die Blüte war kurz und ſpärlich, die Krautbildung eine reichliche und durchaus geſunde, bis Mitte Oktober Nachtfröſte Erfrieren verurſachten.

Die Krautentwickelung der Abteilung II war ſchließlich eine großartige mit 1½—2 m langen und 2—3 cm ſtarken Reben.

Ernte am 24. Oktober 1887.

Abteilung I = 6630 g., pro Stock durchschnittlich 1657 g.

Abteilung II = 8720 g., pro Stock durchschnittlich 2180 g.

Hiernach ergiebt sich bei gleicher Behandlung in Saat und Dünger pro Hektar ein Ertrag von

331½ Zentner bei Abteilung I.

436 Zentner bei Abteilung II.

Die Untersuchung auf Stärkemehlgehalt mit der Reimannschen Wage ergab bei beiden Abteilungen ein gleichmäßig ungünstiges Resultat (14,5 und 14 %), weil des Frostes halber die Kartoffeln nicht ausgereift waren.

II. Düngungsversuch mit Roggen.

Zum Zwecke vergleichender Versuche wurden aus dem Schlage B (Walhallastraßenbreite) fünf Parzellen zu je einem Tagwerk (= 34 a) in der größten Länge des Feldes abgesteckt.

Der Boden ist sandiger Lehm mit Kiesunterlage, die Ackerkrume 25—40 cm stark; 11—14 (also mittlere) Bonität. Vorfrucht: zweijähriges Kleegras.

Das Feld wurde, nachdem der Dünger von Anfang bis Mitte Juni aufgebracht war, umgerissen, später mehrmals mit Walze und Egge bearbeitet; Anfang September zur Saat geackert; die Einsaat erfolgte am 16. und 17. September mit einer Garettschen Drillmaschine; 80—90 Pfund Saatgut pro Tagwerk.

Der Aufgang war bei sämtlichen Versuchsparzellen gut, die ungedüngte Parzelle blieb im Stande bald zusehends zurück.

Die mit Latrinentorf gedüngte Parzelle IV zeichnete sich durch üppiges Grün aus.

Der im Winter sehr lange und hochliegende Schnee hatte den ganzen Feldschlag und besonders die Versuchsparzellen, die etwas tiefer lagen, vielfach geschädigt und zeigte sich, nachdem der Schnee weggegangen war, sehr ungleicher Stand, so daß die Parzellen in ihrer Gesamtheit nicht mehr zur Ermittelung des Resultates benutzt werden konnten und nur möglichst gleich bestandene Probestücke von je 100 qm ausgewählt und die nachfolgenden Zahlen aus diesen berechnet werden mußten. Der Wert der Versuche ist durch dieses Mißgeschick in seiner Genauigkeit natürlich etwas beeinträchtigt.

Gegen Erwarten erholte sich durch eingetretene günstige Witterung der ganze Bestand außerordentlich und lieferte noch eine zufriedenstellende Ernte, besonders in Bezug auf Qualität.

Einzelne Stöcke trieben Halme von 2,40—2,60 m. Auf Parzelle IV wurden Halme von 2,80 m und mit 21 cm langen, vollen Ähren gefunden. Das Stroh auf dieser Parzelle zeichnete sich überhaupt durch Stärke und Länge aus.

Die Ernte erfolgte am 15. Juli, eingefahren wurde am 20. Juli und sofort gedroschen. Das Korn lief zweimal über die Windmühle und wurde hierauf wiederholt mit der Trieur gereinigt und sortiert.

Ernteergebnis pro Tagwerk (34 a).

Parzelle	Düngung	Körner Qualität I. Ztr.	Körner Qualität II. Ztr.	Stroh	Gewicht pro Doppel-hl	Gesamt-Gewicht	
I.	Ungedüngt.	8,00	2,20	14,00	2,87	24,20	
II.	Thomasphosphat 6 Ztr. und Chilisalpeter 1 Ztr.	8,30	2,70	23,00	3,00	34,00	Kopfdüngung am 6. April.
III.	Rindviehdung 200 Ztr.	10,40	1,70	17,00	3,04	29,10	
IV.	Latrinentorf 100 Ztr.	9,00	3,10	22,00	3,00	34,10	

Die chemische Analyse erwies an Stickstoffsubstanzen (Kleber, Eiweiß ꝛc.) bei Körnern von Parzelle III: 13,56 %, bei solchen von Parzelle IV: 13,97 %. Es wurden auch Gerstenkörner auf Latrinentorf mit anderen derselben Sorte untersucht und ergaben letztere ein Prozentverhältnis von 10,57 % gegen 12,21 % Stickstoffgehalt bei den ersteren. —

Ähnliche Resultate wurden auch in Norddeutschland erzielt. So berichtet Prof. Dr. Fleischer in seiner Schrift über Torfstreu S. 84:

Auf dem Gute „zum Entenfang" bei Herrenhausen wurden Kartoffeln auf 3 Parzellen Sandboden verschiedener Güte gebaut und zum Teil 60—70 Zentner, zum Teil ca. 200 Zentner Latrinentorf gestreut. Die Erträgnisse pro Morgen berechnet waren folgende:

Düngung:	Auf sterilem Sandboden.	Auf mäßig gutem Boden.	Auf gutem kräftigen Sandboden.
60—70 Zentner.	32½ Zentner.	57½ Zentner.	120 Zentner.
ca. 200 „	95 „	125 „	190 „
Mehrung infolge stärkerer Düngung:	62½ „	67½ „	70 „

Nach zwei in verschiedenen Jahren mit Johannisroggen auf „meliertem" Sandboden ausgeführten Versuchen schätzt Oberamtmann Bode-Marienwerder bei Hannover die Wirkung von 45 Zentner Latrinentorf im ersten Jahre gleich einer Hürdenschlagdüngung von 1600 Schafen.

Eine Düngung mit 200 Zentner pro Morgen brachte auf dem Rittergute Franzburg in Hannover auf einem Boden 6. Klasse, dessen Oberfläche infolge 15 Zoll tiefen Pflügens stark mit rohem Acker vermischt war und „geradezu bunt aussah," eine Ernte von 190 Zentner Zuckerrüben guter Qualität.

Auf Rittergut Linden bei Wolfenbüttel wurde der Dünger mit Vorteil auf dem schlechten, nicht tiefgründigen Boden verwendet. 100 Zentner wirkten bei Wickfutter besser als 120 Zentner Schafdünger. Der Dünger wurde nicht tief untergepflügt.

In der Strafanstalt zu Vechta wurde bei einer Düngung mit Latrinentorf auf Sandboden das 15½fache, nach gleich großer Menge Strohstalldünger das 10⅔fache der Aussaat geerntet.

Alsbald nach dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Schrift teilte mir unter Bezugnahme auf dieselbe Herr Ökonomierat Borée in Culmitsch seine mit der Torfstreu gemachten Erfahrungen in folgendem mit:

„Ich habe die großen Vorzüge der Torfſtreu für die Landwirtſchaft längſt ſchon erkannt und verwende auf dem erpachteten Kammergute (120 Hektar Felder und 17 Hektar Wieſen) jetzt pro Jahr etwa 2000 Zentner Torfſtreu. Gelingt es mir, das wenige Stroh, das ich noch durch die Ernte gewinne, in den benachbarten Städten abzuſetzen, ſo iſt dem Jauchefaß das Feld der Thätigkeit genommen, da in den 9 Monaten, in denen ich Torfſtreu verwende, Flüſſigkeiten in der Grube nicht vorkommen. Auf den 120 Hektar Feld betreibe ich Fünf-Felderwirtſchaft und zwar Runkeln, Weizen, Wickgemenge, Kleegras und noch einmal Kleegras. Man ſollte denken, letzteres dürfte ſo oft nicht wiederkehren, doch die ſehr bedeutenden Ernten namentlich im vorigen und in dieſem Jahre beweiſen das Gegenteil. Im vorigen Jahre hatte ich 256 Fuder Kleegras, Wickgemenge und Wieſenheu auf den Boden gebracht. Mein Viehſtand iſt 12 Pferde, 10 Ochſen, 136 Kühe (durchſchnittlich 11½ Zentner ſchwer) und 6 Schweine. Durch die Torfſtreu haben die Ernten bedeutend zugenommen. Hoffentlich iſt das Ende aber noch nicht erreicht.“

Ein wahrhaft verblüffendes Ergebnis in bezug auf die günſtige Wirkung von mit Streutorf gebundenen tieriſchen und menſchlichen Abgängen habe ich erſt in der jüngſten Zeit noch beobachtet.

Ein Studienfreund (Lehrerſeminar-Inſpektor) hatte vor 3 Jahren ein kleines Bauerngut bei einem Zwangsverkaufe erwerben müſſen, um ſein darauf hingegebenes Hypothekkapital nicht ganz einzubüßen.

Das Gütchen ca. 25 Hektar Äcker, Wieſen, Moor und Wald war durch den liederlichen Vorbeſitzer im Laufe der Jahre ſo herabgebracht und ausgeraubt worden, daß nicht einmal mehr 2 Kühe darauf genügende Ernährung finden konnten. Ich empfahl nun meinem Freunde, die Fäkalſtoffe ſeiner Zöglinge mit Streutorf zu binden und auf das (10 Kilometer entfernte) Gütchen zu ſchaffen und ebenſo auf ſeinem Moore Streutorf zu gewinnen und im Stalle zu verwenden. Bei meinem letzten (Anfang Juli 1890) erfolgten Beſuche fand ich, daß nach dieſer verhältnismäßig kurzen Zeit infolge Verwendung von Latrinentorf ſchon für 8 Kühe und darüber Futter reichlich vorhanden iſt und bereits die Vergrößerung des Stalles beabſichtigt wird.

In demſelben befanden ſich zur Zeit meines Beſuches 2 Pferde, 7 Kühe und 2 Mutterſchweine mit ihren Ferkeln. Trotzdem nun der kleine und niedrige Stallraum vollſtändig beſetzt iſt, zeigte ſich daſelbſt auch bei geſchloſſenen Thüren nicht der geringſte Stallgeruch.

Die vorgeſchilderten, ſeit einer Reihe von Jahren in Weinbergen, Gärten und Äckern dahier und anderwärts gemachten gleichmäßig günſtigen Reſultate beweiſen wohl hinreichend, daß Latrinentorf eine Fruchtſteigerung von 50—100 % bewirkt, oder was dasſelbe iſt, daß mit der halben Menge Latrinentorf regelmäßig dasſelbe erzielt werden kann, wie mit der doppelten Menge Stalldünger.

Der geſättigte Streutorf hat außerdem noch den weiteren Vorzug bequemerer Handhabung, indem er wie Dammerde auf allen Böden als Kopfdünger ſowie zum Unterpflügen ſich gleich gut verwenden läßt, daß er ſchwere Böden lockert, ſandige Böden überdies anreichert und in denſelben die Feuchtigkeit länger feſthält.

Digitized by Google

Grund der Ertragsmehrung bei Latrinentorf.

Frägt man nun, worin die Urſache dieſer verdoppelten Leiſtung des Latrinentorfes gegenüber dem Rindermiſt liegt, ſo findet man, daß zwei Urſachen hierfür zuſammenwirken.

Der menſchliche Dünger iſt wirkungsvoller als der tieriſche, weil letzterer nur das Ergebnis der Pflanzennahrung, erſterer aber das Produkt von Fleiſch- und Pflanzenkoſt iſt. Man kann hiernach annehmen, daß das gleiche Quantum menſchlicher Fäkalien ungefähr um ein Drittel mehr Effekt erzielt als das von tieriſchen, die zwei anderen Drittel müßten demnach dem Streutorfe zugezählt werden, der doch nur einen ganz geringen Prozentſatz von pflanzlichen Nährſtoffen im Gegenſatze zu den Fäkalien beſitzt. Das kann alſo nicht die Urſache ſein; dieſelbe liegt vielmehr darin, daß Streutorf die Fähigkeit beſitzt, beſſer und länger als die übrigen Bindemittel die in den Fäkalien enthaltenen Pflanzennährſtoffe zu konſervieren.

Dieſer Umſtand iſt von ganz beſonderer Tragweite und wert, daß demſelben ſeitens der Landwirtſchaft die ernſtlichſte Beachtung geſchenkt wird.

Wert der Jauche im einzelnen und im ganzen.

Profeſſor Dr. E. Heiden hat nämlich durch längere fortgeſetzte Unterſuchungen feſtgeſtellt,*) daß Jauche bei ihrem Anfalle den höchſten Gehalt an Pflanzennährſtoffen, nämlich dem Stickſtoff, beſitzt, und daß von dieſem Gehalte, ſelbſt bei ſorgfältiger Anſammlung in geſchloſſenen Gruben, nach Umfluß von ſechs Wochen 70 % ſich verflüchtigen, mit anderen Worten, daß über $^2/_3$ des Nähr- und Geldwertes der Jauche verloren gehen.

Ebenda hat Dr. Heiden auf das Genaueſte den Geldwert der Jauche berechnet und nachgewieſen, daß 1 kg (= 1 l) durchſchnittlich 1,22 Pf. wert iſt.

Ein Tier von 1000 Pfund Lebendgewicht liefert nach derſelben Darſtellung jährlich rund 64 Zentner Jauche im Geldwerte von rund 35 Mk. Mehr als $^2/_3$ dieſes Wertes, alſo mindeſtens 24 Mk. von je 1000 Pfund Lebendgewicht gehen alſo bei der bisherigen Behandlung der Jauche nachweislich und unwiederbringlich verloren.

Der Anfall von 64 Zentnern Jauche iſt gering angeſchlagen und wahrſcheinlich bei Melkvieh beobachtet worden, bei welchem wegen der Milchſekretion eine entſprechende Minderung an den ſonſtigen flüſſigen Abgängen ſtattfindet.

Im übrigen kann angenommen werden, daß die Harnſekretion bei Tieren gleichwie bei Menſchen durchſchnittlich das zehnfache, die feſten Stoffe das einfache des Eigengewichtes betragen und erhöht ſich hiernach die Summe des Geldwertes auf 55 Mk. und ſonach des Geldverluſtes auf ca. 38 Mk. bei je 1000 Pfund Lebendgewicht.

Wollen wir übrigens bei der kleineren von Dr. Heiden ermittelten Verluſtziffer von 24 Mk. für ein Rind von 10 Zentner bleiben und als Durchſchnittsgewicht für ein Stück Rind 5 Zentner und darnach einen Verluſt von 12 Mk. an deſſen Jauche annehmen, ſo erſchrickt man förmlich vor der rieſigen Summe, die hiernach alljährlich in Deutſchland ohne jedwede Gegenleiſtung verloren geht.

---

*) S. Nr. 2 der ſächſ. landw. Zeitſchrift v. 15. Jan. 1887.

Nach der Viehzählung von 1883 ergab sich im deutschen Reiche ein Bestand von 15785222 Stück Rindvieh.

Der Verlust durch die fast allgemein übliche Behandlung der Jauche beträgt demnach in Deutschland pro Jahr 180 Millionen Mark.

Nach derselben Zählung ergab sich ein Stand von 3522316 Stück Pferden und 9205791 Stück Schweinen.

Nimmt man als Gewicht für ein Pferd 10 Zentner und für ein Schwein 1 Zentner, so kommt zu obigem noch ein weiterer Verlust von über 100 Millionen Mk.

Will man auch von diesen beiden Hauptsummen den vierten Teil für die unvermeidlichen Verluste abziehen, welche durch die Verwendung der Tiere außerhalb des Stalles notwendig werden, so bleiben immerhin noch über 200 Millionen Mk. per Jahr an effektivem und ganz zwecklosem Verluste.

Erhaltung des Wertes der Jauche duech Torfstreu.

Diese Verlustsumme, welche die gesamte deutsche Landwirtschaft treffen und um welche diese jährlich ärmer wird, kann für seinen Teil jeder rationelle Landwirt durch Anwendung von Streutorf mit geringem Aufwande sich ersparen.

Streutorf hat, wie bemerkt, die wertvolle Doppeleigenschaft, Geruch und Flüssigkeit aufzusaugen: es giebt in Deutschland, wie oben dargelegt, Streutorfsorten, welche 1000—2500% also das Zehn- bis Fünfundzwanzigfache des Eigengewichtes an Wasser aufsaugen und läßt sich demnach mit 5 bis 10 Zentnern solchen Materials der gesamte, für ein ganzes Jahr auf 100 Zentner angenommene Jauchenanfall eines Tieres von 10 Zentner Lebendgewicht binden.

Die so gebundene Jauche behält längere Zeit ihren vollen Nutzwert, verliert ihren flüssigen Zustand und läßt sich gleichwie Dammerde auf Acker und Wiese leicht, bequem und zur passendsten Zeit verwenden.

Die Jauche an sich besitzt nachweislich mehr Düngerwert als die festen Auswurfstoffe, doch scheint dies noch nicht allgemein bekannt zu sein, weil es sonst unerfindlich wäre, daß viele Ökonomen die Jauche so geringschätzig behandeln gegenüber dem Stallmiste; sehr häufig sieht man in Dörfern wohlgeordnete Düngerhaufen in oder neben offenen Vertiefungen für die Jauche; der Regen durchlaugt den Dünger, bald läuft die Grube über und der Abfluß führt das wertvollste aus dem Hofe fort.

Wüßte jeder Bauer, daß ein Liter frischer Jauche mindestens 1 Pf. wert ist, so ließe er gewiß nicht so viele Hektoliter à 1 Mk. im Werte sich verringern oder gar achtlos fortlaufen.

Das kürzeste Verfahren, solchem Verluste vorzubeugen und den vollen Wert des Düngers sich zu erhalten, wäre allerdings das Einstreuen mit Torfstreu im Stalle selbst; doch wird es noch lange dauern, bis diese allgemein bekannt und angewendet wird, weil niemand zäher als der Bauer am hergebrachten festhält und auch die Verwendung von Stroh als Stallstreu ihm die nächstliegende ist.

Vor der Hand wäre es schon ein großer Gewinn durch Streutorf die täglich sich ergebende Jauche in der Grube festzuhalten und dadurch ihren vollen Dungwert zu konservieren.

Zehn Hektoliter Jauche geben in dieser Weise einen Kubikmeter festen und bequem handlichen Düngers, welchem im Gegensatze zum Strohmiste weder Regen noch Sonne etwas von seinem Werte nehmen.

Ein Großrind mit 10 Zentner Lebendgewicht produziert jährlich 5 Kubikmeter Jauche, welche mit Streutorf gebunden einen ſtattlichen Haufen ausmachen und 5 Pferde-Fuhren à 20 Zentner geben.

Wird damit noch der Düngerhaufen gemiſcht und überdeckt, ſo gewinnt auch dieſer an Wert und Kraft, weil die entweichenden Gaſe vom Streutorfe aufgenommen und feſtgehalten werden.

Die Fähigkeit der Torfſtreu, Ammoniak zu binden, iſt natürlich keine unbegrenzte. Da bis zur Verwendung des Torfſtreudüngers oft eine geraume Zeit verſtreicht, ſo empfiehlt ſich demſelben eine geringe Quantität Kainit beizumiſchen, wodurch das Entweichen des Stickſtoffes aus dem Dünger verhindert wird. An Stelle von Kainit kann auch Holz- oder Torfaſche in Verbindung mit Feldgips treten, womit der Kompoſthaufen bei jeweiligem Zuwachs zu überſtreuen iſt.

Ein naheliegendes Beiſpiel über Wert und Erfolg von Dünger, welcher durch unrichtige Behandlung noch nichts von ſeiner Kraft verloren hat, zeigt der Schafpferch. Jeder Ökonom bezahlt gern und überreichlich denſelben; hierorts giebt man, abgeſehen von den üblichen Trinkgeldern an den Schäfer, für den Pferch von 100 Schafen während einer Nacht 5 M.

Nach dem dargeſtellten produziert ein Schaf von 60 Pfund Lebendgewicht in 24 Stunden an flüſſigem und feſtem Dünger 820 + 80 = 900 Gramm; 100 Schafe demnach 90 Kilogramm.

Nimmt man für die Nacht die volle Hälfte des Düngeranfalles von 24 Stunden, ſo ergiebt ſich, daß 45 Kilogramm flüſſigen und feſten Schafmiſtes 5 M. koſten, der Zentner alſo 5,54 M., während von ſtrohigem Rindermiſte der Zentner wir vorne berechnet etwa 50 Pf. gilt.

Schafmiſt und Rindermiſt, beides von Wiederkäuern aus Pflanzen und Waſſer ausgeſchiedene Stoffe, ſind in ihrer organiſchen Zuſammenſetzung wenig verſchieden; die auffallende Preisdifferenz iſt nur dadurch erklärlich, daß dem Ökonomen die gute Wirkung des friſchen Schafmiſtes bekannt iſt und er auch weiß, daß das hierfür verausgabte Geld ſich wohl bezahlt macht; mit einer Ausgabe von 10 Pf. kann nun, wie gezeigt, der Zentner Rindermiſt und Jauche auf den gleichen Wert und Nutzeffekt gebracht und erhalten werden.

Durch die Verwendung des Latrinentorfes und die oben empfohlene Konſervirung des vollen Wertes des Stalldüngers, insbeſondere der Jauche, wird außer der Vermehrung der Frucht auch deren Qualität verbeſſert. Die hierdurch erzielte größere Zufuhr von Stickſtoff macht ſich alsbald auch durch einen größeren Reichtum an Kleber, dem Hauptnährſtoffe des Getreides, wahrnehmbar und hierauf iſt gleichfalls ein beſonderes Gewicht zu legen.

Das importierte amerikaniſche, ruſſiſche, ungariſche und indiſche Getreide, welches vielfach von jungfräulichem, zum wenigſten nicht von ſo ausgelaugtem alten Kulturboden, wie wir ihn haben, kommt, beſitzt einen viel größeren Gehalt an Kleber als das deutſche und wird deshalb von Müllern und Mehlhändlern unſeren Produkten ſelbſt bei gleichem Preiſe vorgezogen.

Wenn wir nun unſeren Boden auf die empfohlene Weiſe wieder anreichern, brauchen wir die Konkurrenz des ausländiſchen Getreides auch weniger zu ſcheuen. Es verwenden deshalb rationelle Ökonomen alljährlich enorme Mengen fremden Düngers, um dem Boden das in früheren Perioden im Übermaß Entzogene wieder beizubringen.

Steigerung der Bodenerträgniſſe durch Verbindung des Latrinentorfs mit Kunſtdünger.

Es wird übrigens, ſelbſt wenn ſämtliche in Deutſchland jährlich anfallenden menſchliche Fäkalien und alle Wertbeſtandteile des Viehdüngers dem Boden zugeführt würden, noch eine Reihe von Jahren dauern, bis das von unſeren Vorfahren aufgebrauchte Bodenkapital wieder vollſtändig ergänzt iſt.

Demnach wird auch noch lange künſtlicher Dünger nicht entbehrt werden können, zumal durch paſſende Wahl desſelben das unerſchöpfliche Stickſtoffmagazin der atmoſphäriſchen Luft für den Boden nutzbar gemacht werden kann.

Eine gediegene, durch eine Reihe von Verſuchen erprobte Anleitung zu dieſer von Liebig zuerſt angebahnten Methode giebt die unlängſt erſchienene Schrift von Dr. Paul Wagner-Darmſtadt „die Steigerung der Bodenerträge durch rationelle Stickſtoffdüngung.“

Durch eine kleine Beimiſchung von Kunſtdünger kann hiernach die Wirkung des menſchlichen und tieriſchen Düngers noch ganz bedeutend geſteigert werden.

Die menſchlichen und tieriſchen Fäkalſtoffe ſind nämlich verhältnismäßig arm an Kali, Phosphor und Kalk, weil dieſe Beſtandteile aus der Nahrung hauptſächlich für Aufbau und Erhaltung des Knochengerüſtes und zur Blutbereitung aufgebraucht werden und deshalb nur in geringer Menge in den Dünger gelangen; es müſſen daher dieſe Subſtanzen dem Dünger wieder beigegeben werden.

Die beſten und zugleich billigſten Erſatzſtoffe werden in Deutſchland ſelbſt produziert; es ſind dies Kainit und Thomasſchlacke, wovon der Zentner ohne Fracht ca. 0,80 Mk. und bezw. 2 Mk. koſtet. Es genügt hiervon in der Regel ein Zuſatz von je 1 Zentner auf 20 Zentner Dünger und iſt die ſicherſte Wirkung hiervon zu erwarten, wenn die Miſchung gleich in der Grube oder im Düngerhaufen ſelbſt geſchieht.

In ſolcher Verbindung kann nicht bloß der Ertrag verdoppelt, ſondern auch der Boden in ungeſchwächter Kraft erhalten werden.

Schlußwort.

Deutſchland war bis Anfang der 1860er Jahre noch ein getreideausführendes Land. Die ſtetige Zunahme der Bevölkerung in Verbindung mit der ſich aufſchwingenden Induſtrie hatte zur Folge, daß wir die zur Ernährung der Bevölkerung erforderliche Brotfrucht nicht mehr ſelbſt erzeugen können und daher auf das Ausland angewieſen ſind.

Trotzdem ſeit Einführung der Getreidezölle die Anbaufläche von 13,5 Millionen Hektar auf 13,67 Millionen Hektar geſtiegen iſt, müſſen wir ungefähr den neunten Teil des Bedarfes an Brotkorn noch einführen.

Um den Geldwert der Einfuhr werden wir ſtändig ärmer und überdies noch vom Auslande abhängig.

Letzteres iſt uns plötzlich und empfindlich zum Bewußtſein gekommen, als Rußland die Roggenausfuhr verbot.

Wir müſſen daher darauf bedacht ſein, unſere Anbaufläche zu vergrößern; dieſes können wir ohne die übrige Bodenproduktion einſchränken zu müſſen, durch Kultivierung der Moore, wovon wir ungefähr 2 Millionen Hektar beſitzen; ſolches iſt für uns

gleichbedeutend mit einer friedlichen Eroberung wertvollen Kulturlandes. Diese Eroberung vollzieht sich naturgemäß nur langsam und kaum in gleichem Schritte im Verhältnisse zum Bevölkerungszuwachs.

Wir haben aber jetzt schon ein weiteres Mittel unabhängig vom Auslande unseren Brotbedarf zu sichern; dieses Mittel besteht in der intensiveren Bewirtschaftung des Bodens. Wenn wir demselben mehr Nährstoffe zuführen, bringt er auch mehr Früchte. Wir brauchen daher vielen, guten aber billigen Dünger; hiervon hat der Landwirt, wie Schulz-Lupitz treffend sagt, niemals genug. Liebig hat, wie oben schon ausgeführt, nachgewiesen, daß die Fäkalstoffe eines erwachsenen Menschen, wenn sie ohne Verlust durch Auslaugung dem Boden übergeben werden, zur Erzeugung von 725 Pfd. Roggen genügen.

Deutschland bedarf an Brotkorn jährlich 7—8½ Millionen Tonnen und bezieht hiervon etwa ⅔—1½ Millionen Tonnen (= 15—30 Millionen Ztr.) vom Auslande.

Es würden also die zwecklos vergeudeten Fäkalstoffe von 4 Millionen Menschen hinreichen, auch im schlechtesten Jahre den Ausfall unseres Brotkornes zu erzeugen.

Würden dazu erst noch die übrigen, die doppelte und dreifache Menge darstellenden, sinnlos vernichteten Fäkalstoffe in gleicher Weise verwertet, so könnten wir statt einzuführen sogar noch eine erhebliche Menge Getreide ausführen.

Das Mittel, welches uns bis vor kurzem fehlte, die übelriechenden flüssigen und schwer transportablen Fäkalstoffe zum Nutzen des ganzen Landes zu verwerten, das Mittel, womit wir statt Millionen zum Ankaufe von ausländischem Getreide auszugeben, dafür ebenso viele Millionen hereinbekommen, das Mittel, welches das Getreide billiger macht und doch den Landwirt nicht schädigt, sonach dem Produzenten wie Konsumenten gleichmäßig nützt, ist die

Torfstreu.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.

FOURTEEN DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

20Mar'56GB

IN STACKS

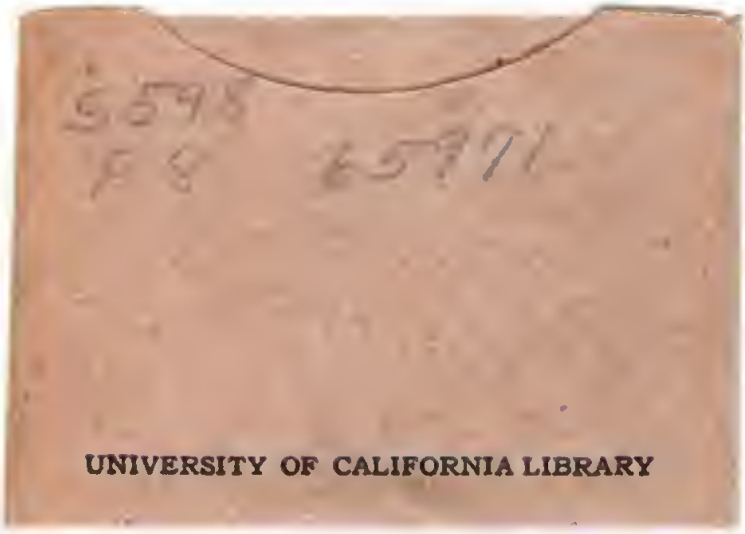
MAR 6 1956

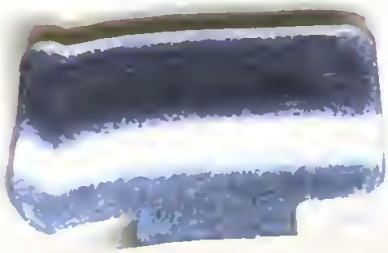
MAY 2 1 1956 LU

LD 21–100m-2,'55
(B139s22)476

General Library
University of California
Berkeley

YC 65799


UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY



Digitized by Google